P-1877/80

7-8 1980

informatyka

WYDAWNICTWO NOT SIGMA

Komunikat

Jak informuje Sekretariat Komitetu Informatyki, Rada Ministrów — Uchwałą nr 57/80 z dnia 12 czerwca br. — dokonała zmiany Uchwały nr 84/75 z dnia 13 maja 1975 roku w sprawie powołania Komitetu Informatyki (patrz INFORMATYKA nr 12/75). Zmiany przepisów dokonane zostały głównie w sferze spraw organizacyjnych. Mianowicie:

— na Przewodniczącego Komitetu powołany został Minister Nauki, Szkolnictwa Wyższego i Techniki

— Zastępcą Przewodniczącego Komitetu został Zastępca Przewodniczącego Komisji Planowania przy Radzie Ministrów, wyznaczony przez Przewodniczącego Komisji Planowania

— w skład Komitetu Informatyki dokooptowany został — w charakterze członka Komitetu — Minister Finansów.

Przewodniczący Komitetu Informatyki otrzymał upoważnienie do podejmowania decyzji związanych z bieżącą działalnością Komitetu, w zakresie określonym przez Komitet.

Przewodniczący Komitetu Informatyki może ponadto, dla bieżącego opiniowania spraw wynikających z działalności Komitetu, powołać Zespół Doradczy, w skład którego będą wchodzili:

— przedstawiciele członków Komitetu

— przedstawiciele innych ministrów (kierowników urzędów centralnych)

Dokonane zmiany mają na celu usprawnienie funkcjonowania Komitetu Informatyki.

Redakcja INFORMATYKI została również poinformowana o dokonywanych zmianach w strukturze organizacyjnej Ministerstwa Nauki, Szkolnictwa Wyższego i Techniki. W wyniku tych zmian, kompetencje byłego Departamentu Informatyki zostały w całości przejęte przez Sekretariat Komitetu Informatyki, który — obok swych dotychczasowych funkcji, jako organ wykonawczy Komitetu Informatyki — wykonywać będzie zadania, w odniesieniu do ministerstwa oraz jednostek nadzorowanych i podległych, określone przez Ministra Nauki, Szkolnictwa Wyższego i Techniki. Zmiany te mają zapewnić zgodność rozwoju informatyki w MNSzWiT z ogólnokrajowymi celami, wytyczonymi przez Komitet Informatyki.

NACZELNA ORGANIZACJA TECHNICZNA

WYDAWNICTWO SIGMA

CZASOPISM I KSIĄŻEK TECHNICZNYCH

ul. Świętokrzyska 14a
00-950 Warszawa
skrytka pocztowa 1004

KOLEGIUM REDAKCYJNE

Redaktor naczelny: prof. dr hab. Leon ŁUKASZEWICZ

dr Krystyn BERNATOWICZ, prof. dr hab. inż. Konrad FIAŁKOWSKI (zastępca redaktora naczelnego), doc. Zbigniew GĄCKOWSKI, mgr inż. Zbigniew GLUZA, dr Janusz GWIAZDA, mgr inż. Stanisław JASKÓLSKI, Władysław KLEPACZ (zastępca redaktora naczelnego), mgr inż. Wincenty ŁADA, dr inż. Tomasz PAWLAK, mgr inż. Antoni WIESNOWSKI

Sekretarz redakcji: mgr Teresa JABŁOŃSKA Red. techn.: Ewa KAMIŃSKA

RADA PROGRAMOWA

Prof. dr hab. Tadeusz PECHE (przewodniczący), mgr inż. Tomasz BAŃKOWSKI (sekretarz), mgr inż. Antoni BOSSOWSKI, mgr inż. Roman BURNO, prof. dr hab. Andrzej JANICKI, mgr inż. Jan KRAMARCZUK, prof. dr hab. inż. Juliusz KULIKOWSKI, prof. dr hab. Leon ŁUKASZEWICZ, gen. dr inż. Marian PASTERNAK, mgr inż. Bronisław PIWOWAR, mgr Zbigniew SUBSTYK, mgr Jerzy TRYBULSKI, doc. dr hab. Tadeusz WALCZAK, dr inż. Jan ŻYDOWO

Redakcja: 00-041 Warszawa, ul. Jasna 14/16, pokój 331, tel. 27-71-40 lub centrala 26-82-61 w. 285, dyżury redakcji 10.00—13.00

Zakł. Graf. „Tamka". Zam. 251. Papier druk. sat. V kl. 70 g. A1. Obj. 6,5 ark. druk. Nakład 7000 egz. 0-43.

Cena egzemplarza zł 60.— INDEKS 36124 Prenumerata roczna zł 360.—

Hammer C.: Zarządzanie cyklem życia systemów

INFORMATYKA 1980, Nr 7—8, s. 4

Wprowadzenie w pojęcie cyklu życia wyrobu oraz charakterystyka metod służących do zarządzania cyklem życia systemów komputerowych z punktu widzenia ich producenta oraz użytkownika. Wskazano na dominujący obecnie udział oprogramowania w kosztach inwestycji i eksploatacji systemów.

Гаммер Ц.: Управление циклом жизни систем

ИНФОРМАТИКА 1980, № 7—8, стр. 4

Введение в понятие цикла жизни изделий и характеристика методов используемых для управления циклом жизни вычислительных систем, с точки зрения, как их производителя, так и их потребителя. Указывается на доминирующее в настоящее время участие математического обеспечения в расходах по капиталовложениям и эксплуатации систем.

Ryżko J., Sikorski A.: Holograficzne pamięci cyfrowe. Część 2

INFORMATYKA 1980, nr 7—8, s. 10

Charakterystyka konstrukcji podstawowych podzespołów pamięci holograficznych oraz zrealizowanych dotąd modeli tych pamięci. W zakończeniu autorzy przeprowadzili ocenę możliwości dalszego rozwoju cyfrowych pamięci holograficznych.

Рыжко Й., Сикорски А.: Голографические цифровые памяти. Часть 2

ИНФОРМАТИКА 1980, № 7—8, стр. 10

Характеристика основных конструкций подузлов голографических памятей, а также реализованных до сих пор моделей этих памятей. Под конец авторы проводят оценку возможности дальнейшего развития цифровых голографических памятей.

Rutkowski S.: Klimatyzacja ośrodków obliczeniowych

INFORMATYKA 1980, nr 7—8, s. 15

Uzasadnione potrzeby klimatyzowania pomieszczeń ośrodków obliczeniowych oraz określenie zasad prawidłowej eksploatacji i organizacji obsługi urządzeń klimatyzacyjnych.

Рутковски С.: Кондиционирование воздуха в вычислительных центрах

ИНФОРМАТИКА 1980, № 7—8, стр. 15

Обоснование потребности кондиционирования помещений вычислительных центров и определение принципов правильной эксплуатации и организации обслуживания установок для кондиционирования.

Belowski J., Liguz R., Stanaszek T.: Oprogramowanie zautomatyzowanego systemu kierowania ruchem lotniczym GAMMA

INFORMATYKA 1980, nr 7—8, s. 18

Ogólna charakterystyka systemu kierowania ruchem lotniczym dla lotniska Berlin Schönefeld, opracowanego we współpracy przez Przemysłowy Instytut Telekomunikacji w Warszawie (sprzęt) oraz ZETO Kielce (oprogramowanie). Podano funkcje systemu, konfigurację sprzętu i oprogramowania oraz organizację wdrożenia.

Беловски Й., Лигуз Р., Станашек Т.: Программное обеспечение автоматизированной системой управления авиационным движением ГАММА

ИНФОРМАТИКА 1980, № 7—8, стр. 18

Общая характеристика системы управления авиационным движением, созданной для аэродрома Berlin Schönefeld. Система была разработана Промышленным Институтом Дальней Связи в Варшаве (оборудование) в сотрудничестве с ЗЕТО Кельце (мат. обеспечение). Указываются функции системы, конфигурация оборудования и математического обеспечения, а также организация внедрения.

Cichocki W., Nahorski Z., Stefański J., Studziński J.: Postprocesor dla tokarek w systemie projektowania obróbki EXAPT

INFORMATYKA 1980, nr 7—8, s. 22

Ogólna charakterystyka zasad opracowania programów dla obrabiarek sterowanych numerycznie. Omówiono znaczenie i funkcje komputerowych systemów projektowania obróbki, a zwłaszcza konstrukcję i szczegółowe zasady działania oraz wykorzystywania postprocesorów dla tokarek w systemie EXAPT.

Цихоцки В., Нахорски З., Стэфаньски Й., Студзиньски Й.: Постпроцессор для токарных станков в системе проектирования обработки EXAPT

ИНФОРМАТИКА 1980, № 7—8, стр. 22

Общая характеристика принципов обработки программ для программно управляемых токарных станков. Обсуждаются значение и функции вычислительных систем проектирования обработки, особенно конструкция и подробные принципы работы и кроме того использование постпроцессоров для токарных станков в системе EXAPT.

Sawa R.: Automatyzacja procesów wydawniczych

INFORMATYKA 1980, nr 7—8, s. 26

Ogólna charakterystyka programu redagującego automatycznie publikacje dla niewidomych. Podkreślono, że użyty w nim algorytm dzielenia i przenoszenia wyrazów może znaleźć szersze zastosowanie w przemyśle poligraficznym.

Сава Р.: Автоматизация издательских процессов

ИНФОРМАТИКА 1980, № 7—8, стр. 26

Общая характеристика программы автоматически редактирующей публикации для незрячих. Подчеркивается, что использованный здесь алгоритм деления и переношения слов может иметь более широкое применение в полиграфической промышленности.

Hammer C.: Life Cycle Management

INFORMATYKA 1980, Nr 7—8, p. 4

Introduction to the concept of product's life cycle and characteristics of methods applied to the Life Cycle Management of computer systems from manufacturer's and unser's point of view. Pointed out the predominating part of the software in the investment and operation costs.

Hammer C.: Lebenszyklusverwaltung

INFORMATYKA 1980, Nr 7—8, S. 4

Einführung in den Begriff des Lebenszyklus eines Produkts und die Charakteristik der Methoden, die zur Lebenszyklusverwaltung vom Gesichtspunkt des Herstellers und des Benutzers verwendet werden. Es wurde der überwiegende Anteil der Software in den Investitions- und Betriebskosten unterstrichen.

Ryżko J., Sikorski A.: Holographic digital storages. Part 2

INFORMATYKA 1980, No 7—8, p. 10

Characteristics of the holographic storage basic subassemblies construction and hitherto realized models of this storage. In the conclusion, the authors estimated possibilities of holographic digital storages further development.

Ryżko J., Sikorski A.: Holographische Digitalspeicher. Teil 2

INFORMATYKA 1980; Nr 7/8, S. 10

Die Konstruktionscharakteristik der Grunduntergruppen von holographischen Speichern und der bis jetzt gebauten Modelle von derartigen Speichern. In den Schlussteil haben die Autoren Möglichkeiten der weiteren Entwiclung der holographischen Speicher bewertet.

Rutkowski S.: Air-conditioning in computer centers

INFORMATYKA 1980, No 7—8, p. 15

Motivated the air-conditioning in computer center rooms and presented principles for proper operation, as well service organization of the air-conditioning equipment.

Rutkowski S.: Klimatisierung in Rechenzentren

INFORMATYKA 1980, Nr 7—8, S. 15

Begründung des Klimatisierungsbedürfnisses von Rechenzentrenräume und die Spezifikation des einwandfreien Betriebes, sowie der Bedienungsorganisation von Klimaanlagen.

Belowski J., Liguz R., Stanaszek T.: Software for the computerized air traffic control system — GAMMA

INFORMATYKA 1980, No 7—8, p. 18

General characteristics of air traffic control system for the Berlin Schönefeld airport, elaborated in cooperation by Industrial Telecommunication Institute in Warsaw (hardware) and ZETO Kielce — computing centre (software). Presented the functions of the system, hardware and software configuration, as well the organization of the system implementation.

Belowski J., Liguz R., Stanaszek T.: Software für das automatisierte Luftverkehrsteuerungsystem — GAMMA

INFORMATYKA 1980, Nr 7—8, S. 18

Allgemeine Charakteristik des für den Flughafen Berlin Schönefeld bestimmten Luftverkehrsteuerungsystems, dass in Zusammenarbeit durch das Industrielle Fernmeldeweseninstitut in Warschau (Hardware) und das ZETO Kielce — Rechenzentrum (Software) erarbeitet wurde. Es wurden die Systemfunktionen, die Hardware- und Softwarkonfiguration, sowie die Organisation des Systemeinsatzes angegeben.

Cichocki W., Nahorski Z., Stefański J., Studziński J.: Postprocessor for lathes in EXAPT tooling design system

INFORMATYKA 1980, No 7—8, p. 22

General characteristics of the program elaboration principles for NC-machine tools. Discussed the significance and functions of the tooling design computer assisted system, especially its construction and operating principles, as well the application of postprocessors for lathes in the EXAPT system.

Cichocki W., Nahorski Z., Stefański J., Studziński J.: Postprozessor für Drehbänke im EXAPT-System

INFORMATYKA 1980, Nr 7—8, S. 22

Allgemeine Charakteristik der Bearbeitungsgrundlagen für die NC-Werkzeugmaschinenprogramme. Es wurden die Bedeutung und Funktionen der rechnerunterstützten Systeme für Bearbeitungsprojektierung, insbesondere der Aufbau und die Wirkungsgrundlagen, sowie der Einsatz des Postprozessors für Drehbänke im EXAPT-System, angegeben.

Sawa R.: Automation of editing processes

INFORMATYKA 1980, No 7—8, p. 26

General characteristics of the computer program for blinds publications automatized editing. Emphasised, that the implemented algorithm for word dividing and transferring can be widely applied in polygraphic industry.

Sawa R.: Die Automatisierung von Verlagsprozessen

INFORMATYKA 1980, Nr. 7—8, S. 26

Allgemeine Charakteristik des Programms für die automatisierte redaktionelle Bearbeitung von Blindenveröffentlichungen. Es wurde betont, dass der eingesetzte Algorithmus für Worttrennung und -Übertragung eine breitere Anwendung in der polygraphischen Industrie finden kann.

Informatyka

zastosowania w gospodarce, technice i nauce

Nr 7-8
MIESIĘCZNIK
1980
ROK XV
Lipiec
Sierpień

ORGAN KOMITETU INFORMATYKI, MINISTERSTWA NAUKI, SZKOLNICTWA WYŻSZEGO I TECHNIKI ORAZ KOMITETU NAUKOWO-TECHNICZNEGO NOT DS. INFORMATYKI

P. 1877/80

Zarządzanie cyklem życia systemów
Carl Hammer 4

Holograficzne pamięci cyfrowe. Część 2
Jan Ryżko, Andrzej Sikorski 10

Klimatyzacja ośrodków obliczeniowych
Stanisław Rutkowski 15

Oprogramowanie zautomatyzowanego systemu kierowania ruchem lotniczym GAMMA
Jerzy Belowski, Ryszard Liguz, Tomasz Stanaszek 18

Postprocesor dla tokarek w systemie projektowania obróbki EXAPT
Wojciech Cichocki, Zbigniew Nahorski, Jacek Stefański, Jan Studziński 22

Automatyzacja procesów wydawniczych
Ryszard Sawa 26

Analiza stanu zdrowia społeczeństwa
Włodzimierz Tabaczyński 28

SYKLAM — system przetwarzania danych w klinice i poradni gastroenterologicznej
Jan Dzieniszewski, Jacek Ruszkowski 30

Przypadkowe zniszczenia lub przekłamania informacji
Andrzej Sokołowski 32

Z KRAJU

Łódzkie Stowarzyszenie Informatyków
Z. Gluza 34

CYBERIADA 2000
A. B. Empacher 35

VIDEOTON polskiemu partnerowi (Z. G.) 36

ZE ZJEDNOCZENIA INFORMATYKI

System planowania i rozliczania produkcji w Zakładach Przemysłu Odzieżowego DANA
Antoni Kowalczyk 37

Seminarium promocyjne Zjednoczenia Informatyki w ZSRR
Małgorzata Galoch, Marek Wejtko 38

Rozwój infrastruktury Zjednoczenia Informatyki (Z.) 39

ZETO Jelenia Góra — nie tylko komputery
Krystyn Bernatowicz 40

Sztandar dla Szczecina, uznanie dla pozostałych K.B. 41

ZE ŚWIATA

VI Międzynarodowy Kongres Informatyki Europejskiej w Wiedniu
Władysław Klepacz 42

Przemówienie Ministra Nauki i Badań Austrii
dr Herthy Firnberg 44

Ośrodek Obliczeniowy '80
W. Łada 47

RECENZJE

Programowanie rozumne
Antoni Mazurkiewicz 49

TERMINOLOGIA

O jednolitą terminologię „Pamięć"
Janusz Zalewski 50

POGLĄDY

Doktoraty czy stopnie zawodowe
Władysław M. Turski III okł.

Cz. 3573

CARL HAMMER
SPERRY UNIVAC
Washington, USA

Zarządzanie cyklem życia systemów

Pojęcie cyklu życia jest dobrze ugruntowane w biologii, nauce o żywych organizmach. Już przed przeszło 100 laty, tacy znakomici historycy, jak Herbert George Wells (1866—1946), Oswald Spengler (1880—1936), Arnold Joseph Toynbee (ur. 1889) oraz Piotr Aleksandrowicz Sorokin (1889—1961) użyli go w odniesieniu do organizmów społecznych, poszukując wytłumaczenia genezy powstawania narodów, ich rozwoju i upadku oraz ewentualnego znikania z areny dziejów. Ostatnio nauka o zarządzaniu pojęcie to zaadaptowała dla uzyskania narzędzia skuteczniejszej kontroli nad szczególnie kosztownym wykorzystywaniem komputerów.

Nadejście ery społeczeństwa postindustrialnego spowodowało zetknięcie się kierownictwa z problemem ograniczonych i stale malejących zasobów. Właściciel zakładu chałupniczego sprzed 200 lat dysponował kompletną wiedzą o tym, co dotyczyło jego zakładu. Jego następca — właściciel małego przedsiębiorstwa, wykrył, że ułatwia zarządzanie korzystanie z pomocy osób uzdolnionych w określonym kierunku. Lecz z chwilą, gdy dominować zaczął argument ekonomiki działania w dużej skali, pojawił się wielki przemysł, często bardzo złożony i o zasięgu międzynarodowym. Doprowadzona obecnie do maksimum specjalizacja stała się zjawiskiem powszechnym, a tzw. mózg koncernu to jedyny kolektyw ludzki, który nie ma swego fizycznego odzwierciedlenia. Wskutek rewolucyjnych przemian w technice, współczesne koncerny są znów fikcyjnie decentralizowane w hierarchiczny system jednostek na ograniczonym lub pełnym rozrachunku gospodarczym. Są one często traktowane jako pojedyncze zakłady chałupnicze i jedynie suma logiczna ich działalności znajduje odbicie w rocznym sprawozdaniu koncernu. Wraz ze zmianami struktury organizacyjnej koncernów następuje często zmiana ukierunkowania ich podstawowych celów działalności lub podejmowane są decyzje tworzenia nowych i likwidowania istniejących działów, jakkolwiek to ostatnie zjawisko nie pojawia się tak często, jakby to sobie życzyło wielu przeciwników biurokracji.

Fundamentalne znaczenie dla wszystkich procesów przemysłowych ma wytwarzanie, dystrybucja i konsumpcja towarów, jak to doskonale sformułował w swych teoriach Wasyl Leontiew. Obecnie przytłaczająca większość dóbr konsumpcyjnych nie jest już wytwarzana ręcznie, lecz w specjalnie dla tych celów skonstruowanych liniach produkcyjnych. Jeżeli wyrób nie uzyska uznania społeczności konsumentów, linia taka zostaje zatrzymana lub przestawiona na produkcję innego wyrobu. Mamy tu więc dwa dobre przykłady hierarchicznych cykli życia: produkowanej jednostki wyrobu oraz samej linii produkcyjnej.

Cykl życia jednostki wyrobu rozpoczyna się z chwilą gdy opuszcza ona linię produkcyjną, a kończy się z decyzją ostatecznego spożytkowania, (zjedzenia, znoszenia lub rozdysponowania w inny sposób). Powinno się również zagwarantować stosunkowo kosztowną stałą konserwację lub naprawy wyrobu w czasie założonego okresu jego żywotności.

Czas życia linii produkcyjnej rozpoczyna się od koncepcji opracowanej przez kierownictwo przedsiębiorstwa. Studium celowości oraz analiza ekonomiczna takiego zamierzenia są opracowywane przed zbudowaniem takiej linii i wprowadzeniem jej do eksploatacji. Tylko wtedy, gdy urządzenia mechaniczne linii zostaną przeznaczone na złom lub gdy mieszczący ją budynek całkowicie zamortyzuje się, zostanie to zarejestrowane jako faktyczna śmierć tej złożonej formy „życia".

Kierownictwa nie satysfakcjonują już proste opisowe procesy. Może ono spoglądać na zarządzanie cyklem życia jako nowe narzędzie, przeznaczone do badania zarówno

Dr Carl HAMMER, ur. 10 maja 1914 r. w Chicago (USA), jest jedną z czołowych, dziś już historycznych postaci w światowym rozwoju informatyki. Ukończył studia wyższe (1936) oraz uzyskał stopień naukowy doktora filozofii (1938) na Wydziale Statystyki Matematycznej Uniwersytetu Monachijskiego.

Karierę ściśle informatyczną rozpoczął w 1951 r. na Wydziale Komputerów, słynnego Instytutu Franklina w Filadelfii. Wówczas zetknął się z dr. Johnem W. Mauchly, współtwórcą pierwszej amerykańskiej maszyny cyfrowej ENIAC (1946), z którym blisko współpracował aż do 1959 r.

W 1955 r. dr Hammer przechodzi do firmy Sperry Rand Corporation, pioniera światowego przemysłu komputerowego (komputer UNIVAC I — marzec 1951 r.), w której zostaje dyrektorem pierwszego europejskiego ośrodka obliczeniowego UNIVAC we Frankfurcie nad Menem (RFN). W latach 1957—1963 pracuje naukowo oraz na stanowiskach kierowniczych w oddziałach informatycznych znanych firm: Sylvania Electronic Products oraz Radio Corporation of America. W 1963 r. powraca do centrali firmy Sperry UNIVAC w Waszyngtonie na stanowisko dyrektora ds. informatyki (Computer Sciences), które zajmuje do chwili obecnej.

Dr Hammer jest członkiem kilkunastu amerykańskich stowarzyszeń naukowych i zawodowych, w których wielokrotnie piastował kierownicze lub honorowe funkcje, m.in. w takich najbardziej znanych w Polsce, jak: ACM (Association for Computing Machinery), AFIPS (American Federation of Information Processing Societies), IEEE (Institute of Electrical and Electronic Engineers), DPMA (Data Processing Management Association) czy Nowojorska Akademia Nauk (New York Academy of Sciences). Za całokształt swej działalności naukowej, zawodowej oraz pracy społecznej na rzecz amerykańskiego środowiska informatycznego, ACM przyznało dr Hammerowi w roku ubiegłym główne spośród swych czterech dorocznych wyróżnień (Distinguished Service Avard).

Ma on w swym dorobku kilkadziesiąt publikacji: książek, artykułów w czasopismach oraz referatów w materiałach najważniejszych amerykańskich i międzynarodowych konferencji naukowych. Ostatnią z nich, wygłoszoną i zamieszczoną w materiałach 6 wiedeńskiej konferencji „Informatyka w Europie" (17—21.03.1980), prezentujemy w obecnym numerze (tytuł oryginału: Life Cycle Management).

ilościowego, jak i jakościowego trzech podstawowych funkcji zarządzania: planowania, nadzorowania i kontroli. Nie tracąc nic z uogólnień, artykuł niniejszy będzie omawiał te problemy w odniesieniu do systemów komputerowych. Dlatego też musimy uwzględnić gwałtowny rozwój tego przemysłu, gdzie dzisiejsze „maxi" staje się jutro „mini", gdzie granice dzielące te dwa pojęcia nagle zanikają, aby objawić się jako prawie bezgraniczne spektrum możliwości obliczeniowych i komunikacyjnych, obejmujące olbrzymią skalę urządzeń, od bardzo małych i powolnych do niewiarygodnie dużych i szybkich.

Pojawienie się systemów rozproszonych, sieci komputerowych, problemów zarządzania bazą danych oraz towarzyszących zjawisk ochrony praw osobistych i potrzeb zabezpieczania danych, powinno narzucać konieczność uwzględnienia nowych, znacznie zwiększonych możliwości sprzętu. Należy więc zbadać naszą zdolność opanowania bardziej złożonych zastosowań, głównie drogą poprawy wydajności w dziedzinie oprogramowania poprzez zastosowanie narzędzi mieszczących się pod pojęciem „inżynierii oprogramowania" [18] (ang. *software engineering).*

DEFINICJE I POGLĄDY

Można stwierdzić, że zarządzanie cyklem życia, określane często w literaturze akronimem LCM (ang. *Life Cycle Management),* ma wiele wspólnego ze sterowaniem procesu. Jest to narzędzie kierownictwa zaprojektowane celem zrewidowania utartych poglądów na niektóre projekty lub aspekty zdefiniowane istotą zarządzania.

LCM zajmuje się więc wszystkimi aspektami istoty cyklu życia (ujętego w kryteriach zarządzania), od początków koncepcji do ostatecznej likwidacji systemu, obejmując wszystkie istotne elementy rzeczywistych kosztów, związanych z określonym projektem. Dlatego też należy uwzględnić wszystkie koszty wypłat wynagrodzeń, budowy lub adaptacji pomieszczeń, zakupu lub dzierżawy wyposażenia, wykonywania konserwacji i rozwoju oprogramowania (zarówno podstawowego jak i użytkowego), a także ewentualnego zakończenia realizacji projektu z jakichkolwiek przyczyn. Ta faza zakończenia realizacji często jest równoległa z fazą rozpoczynania realizacji nowego systemu, najczęściej większego lub o innym ukierunkowaniu, albo też realizowanego w innym miejscu.

Powyższe uwagi mają na celu wyjaśnienie istoty zagadnienia. Istnieje wspomniana już współbieżność projektów, nakładanie się końca jednego cyklu życia z początkiem następnego. Musimy więc być świadomi trudności wynikających z konieczności przezwyciężenia wzrastających wymagań złożoności struktur przemysłowych. Wiele dużych organizacji otrzymało dotkliwą nauczkę próbując wdrożyć systemy informacyjne zarządzania metodę „od góry do dołu" (ang. *top-down).* Tego rodzaju wysiłki integracyjne najczęściej nie spełniły nadziei, ponieważ żądany poziom złożoności systemu przekracza obecne możliwości techniki projektowania systemów.

Zakładamy, że LCM może być zastosowane w odniesieniu do pojedynczej projektowanej jednostki wyrobu, a więc na „poziomie lokalnym" (ang. *local level).* Zakładając z góry jeden lub więcej stopni hierarchicznej struktury zarządzania, moglibyśmy zastosować LCM do pewnej liczby projektów pod pojęciem „poziomu całościowego" (ang. *global level).* W obu przypadkach, LCM będzie dotyczył zdefiniowania możliwości dostaw, lecz zmienne egzogeniczne na wyższych poziomach często są trudniejsze do oszacowania niż na poziomie lokalnym. Możemy nawet posuwać się hierarchicznie, poziom po poziomie, aż do wierzchołka struktury organizacyjnej, lecz z mniejszą nadzieją na jakiekolwiek wdrożenie systemu i jego powodzenie w eksploatacji. GOSPŁAN ZSRR jest wprawdzie przykładem najwyższego stopnia integracji i sterowania systemem, lecz jego sprawne działanie wykaże się — prawdopodobnie — dopiero w dość odległej przyszłości.

Aby zilustrować potencjalny konflikt pomiędzy lokalnymi i całościowymi poziomami, spójrzmy na dwa specyficzne przypadki.

Pierwszy pochodzi z dziedziny wytwarzania sprzętu komputerowego, a ściślej dotyczy dostawcy tzw. sprzętu podstawowego (ang. *mainframe vendor).* Większość producentów wytwarza serie wyrobów (UNIVAC 1100, IBM 360/370). Każda z nich ma wiele składników, obejmujących duży asortyment urządzeń — od jednostek centralnych, pamięci pomocniczych, pamięci taśmowych i dyskowych, do różnorodnych pod względem funkcjonalnym terminali. Na poziomie lokalnym możemy dlatego mówić o LCM odniesionym do procesu wytwórczego terminala lub pamięci taśmowej. Możemy również dokonać analizy wyrobów, planów technologicznych, a nawet fabryk, które są częścią tego procesu. Na poziomie całościowym, możemy mówić o zarządzaniu całą serią wyrobów ze wszystkimi jej składnikami i urządzeniami uzupełniającymi. Zapewni to producentowi lepsze warunki podejmowania decyzji niż w przypadku wycinkowego wglądu w odpowiednie inwestycje lub dochody. Zbędne jest podkreślanie, że to drugie podejście jest znacznie trudniejsze do wdrożenia, lecz równocześnie bardziej opłacalne dzięki lepszemu poznaniu całości procesu wytwórczego.

Drugi przykład wzięto z obszaru działania użytkownika. Również tu możemy przyjąć lokalny punkt widzenia i badać pojedynczy projekt systemu, poczynając od fazy jego projektowania, poprzez nabycie i zainstalowanie komputera, a wreszcie rozwój zastosowań i eksploatacji. Możemy również rozważyć zastąpienie tej instalacji inną, większą (powiedzmy za 15 lat), nakładając jeden projekt LCM z projektem następnym. Lecz tego rodzaju spojrzenie w epoce systemów rozproszonych i sieci komputerowych jest często zbyt wąskie i dlatego musimy posunąć się co najmniej o jeden poziom wyżej w hierarchii, a więc zastosować koncepcję LCM do całej sieci maszyn, obejmującej setki, jeśli nie tysiące terminali. Poczynaniom tym muszą oczywiście towarzyszyć proporcjonalnie większe nakłady finansowe oraz dłuższy czas realizacji. Wiemy dobrze, że takie całościowe spojrzenie nie jest liniową ekstrapolacją kosztów i czasokresów poziomu lokalnego, a nawet rodzaj nieliniowości jest trudny do zrozumienia.

MODELOWANIE I SYMULACJA

Jedną z wielkich zasług naukowców z dziedziny badań operacyjnych jest rozpracowanie w okresie ubiegłego ćwierćwiecza koncepcji modelu. Jej udoskonalenie i eksploatacja za pomocą systemów komputerowych znacznie zwiększyły stopień zrozumienia problemów zarządzania oraz kontroli zmiennych endogenicznych. Zostaliśmy tym samym zmuszeni do lepszego oszacowania otoczenia egzogennego. Dlatego nie jest zaskakujące, że zarządzanie cyklem życia w znacznej mierze skorzystało z rozwoju wspomnianych modeli [19].

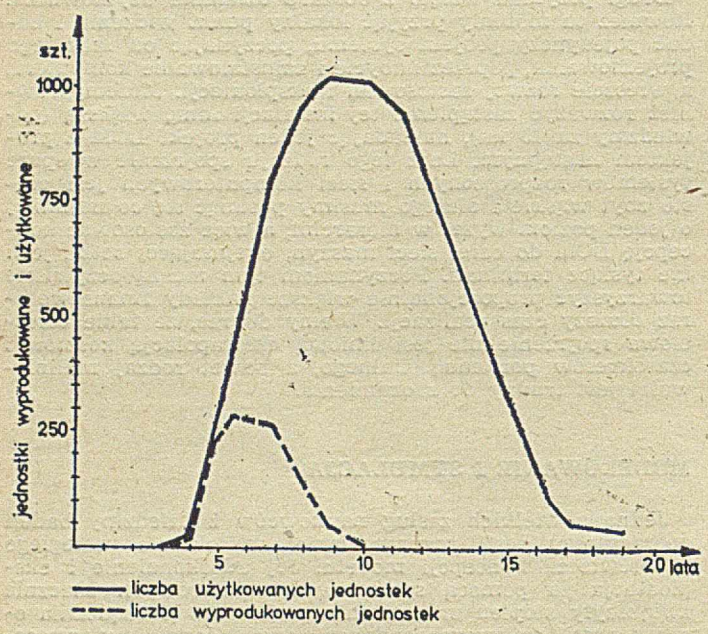
Model powinien być narzędziem kierownictwa wspomagającym funkcje planowania, nadzorowania i kontroli. Dlatego należy położyć szczególnie duży nacisk [8] na składniki finansowe modelu, wynikające z rzeczywistych transakcji pieniężnych lub z ich równoważników w postaci pracy i materiałów, czy też z innych pośrednich kosztów i opłat. Filozofia takich modeli nie uwzględnia możliwości hierarchicznych wyższych powiązań, lecz realizm dyktuje, że należy uchwycić tylko takie zmienne, które mają istotny wpływ na proces podejmowania decyzji.

Unikając zbędnych szczegółów należy stwierdzić, że modele są zwykle opracowywane według już wspomnianej, a obecnie powszechnie akceptowanej zasady „od góry do dołu". Skutkiem tego będą one eksponowały strukturę hierarchiczną, z ogólnym spojrzeniem na poziom najwyższy oraz z uwzględnieniem wzrastających szczegółów w kolejnych, niższych warstwach modelu. Podejście to ma dwie dodatkowe zalety: odzwierciedla dobrze strukturę organizacyjną oraz dostarcza syntezy czynników stymulujących na poziomie szumów.

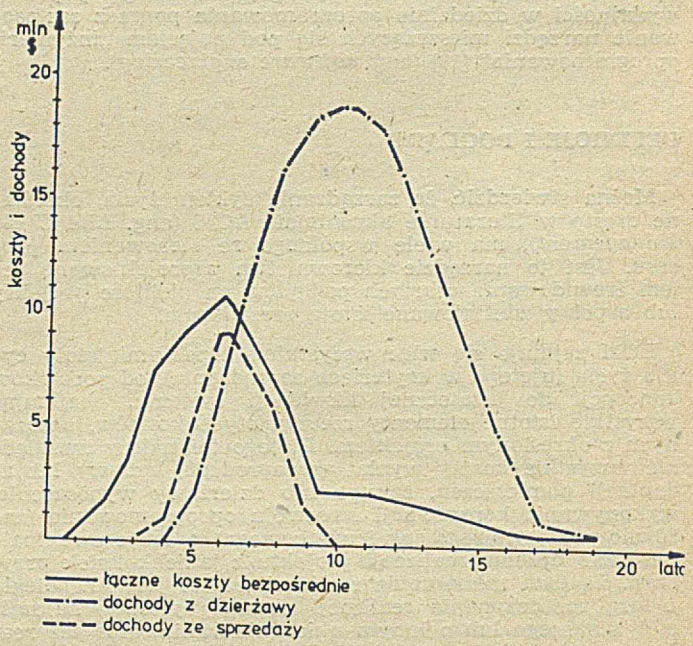
Przykładowo, spójrzmy na jeden z takich modeli [14], ilustrujący kilka istotnych zagadnień. Dokonano w nim analizy kosztów cyklu życia ponoszonych przez dostawcę sprzętu podstawowego, oczywiście wg zasady „od góry do dołu". Model ten dotyczy umownej jednostki centralnej komputera sprzedawanej w cenie 100 tys./dol. Jednostek takich wyprodukowano łącznie 1000 egzemplarzy. Historia dostaw rozpoczyna się w trzecim roku od chwili zatwierdzenia projektu jednostki, osiąga szczyt po sześciu, a kończy po dziesięciu latach, gdy liczba zainstalowanych jednostek osiąga również swój szczyt (1000). Koszty związane z realizacją tego projektu (100 mln dol.) określone zostały wg ich głównych składników. Koszty opracowania osiągają swój szczyt po trzecim, a kończą się w piątym roku. Koszty

marketingu rozpoczynają się po drugim roku, osiągają szczyt po pięciu i zanikają po dziewięciu latach. Koszty wytwarzania (które mogą powstawać dopiero z chwilą znacznego zaawansowania projektu) rozpoczynają się w czwartym roku, osiągają szczyt po sześciu latach, a kończą po dziewięciu — z chwilą zatrzymania linii produkcyjnej. Koszty konserwacji rozpoczynają się po czterech latach i rozciągają się aż po rok dwudziesty, ale punkt szczytowy osiągają po jedenastu latach. Mniej znaczące są koszty stałe reklamacji, które wynoszą mniej niż 1% kosztów całkowitych.

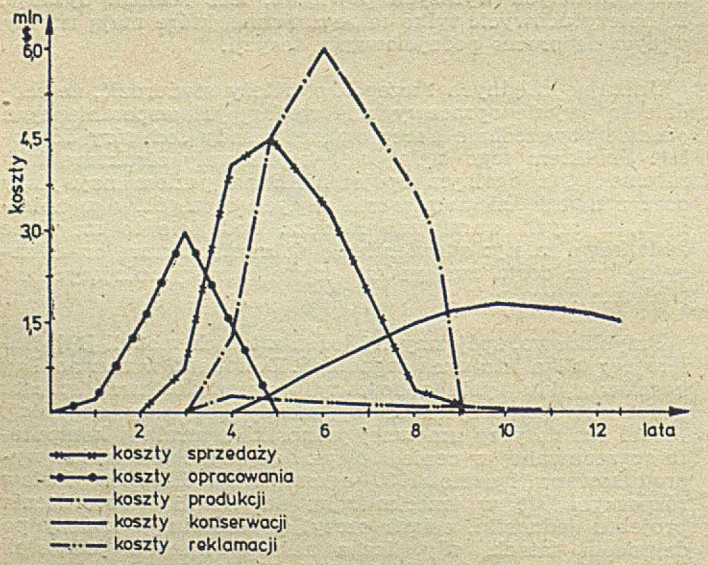
Model wskazuje na brak elastyczności w sterowaniu tymi kosztami i w tym względzie wykazuje pełną zgodność z poglądem producenta. Natomiast model zapewnia elastyczność analizy dochodów, które mogą pochodzić z dwu podstawowych źródeł: sprzedaży bezpośredniej lub wynajmu i dzierżawy. Jeśli wszystkie jednostki centralne zostałyby sprzedane użytkownikom, pokaże to na wykresie początkowe szybkie wybrzuszenie krzywej, osiągającej szczyt w szóstym i kończącej się po dziesiątym roku. Natomiast, jeśliby wszystkie jednostki zostały wydzierżawione, dochód osiągnie swój szczyt w dziesiątym i stopniowo będzie się zmniejszał do dwudziestego roku, który jest zakładanym okresem życia tego wyrobu. Zestawienie wydatków i dochodów tworzy w rezultacie obraz narastającego strumienia gotówki, którą kierownictwo może użyć do realizacji różnych alternatyw działania, uwzględniających olbrzymi wachlarz różnych decyzji (od sprzedaży całości produkcji do jej wyłącznej dzierżawy). Przy założonym koszcie uzyskania środków finansowych (10%), punkt skrzyżowania krzywych pojawia



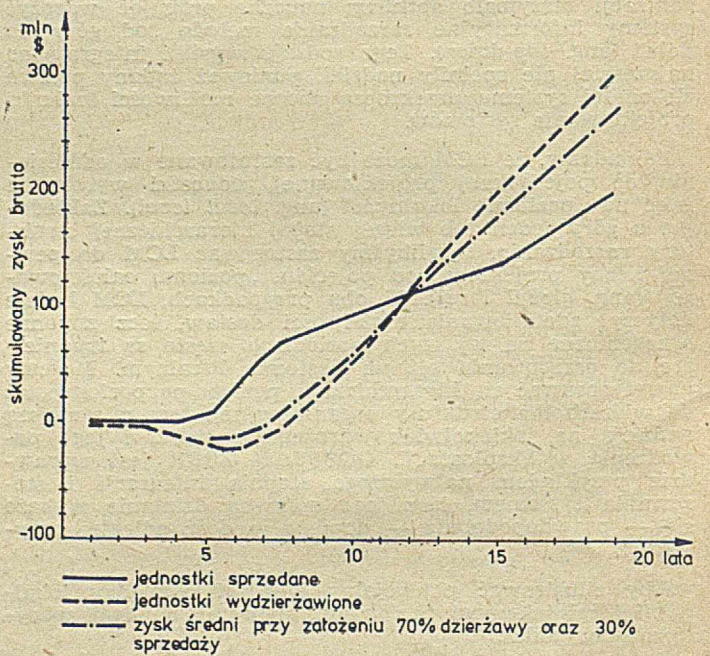
Rys. 1. Cykl wytwarzania oraz użytkowania jednostek centralnych



Rys. 3. Koszty i dochody z dzierżawy i sprzedaży jednostek centralnych



Rys. 2. Podstawowe rodzaje kosztów realizacji produkcji i dostaw jednostek centralnych



Rys. 4. Rentowność, przy założeniu 70% dzierżawy oraz 30% sprzedaży wyprodukowanych jednostek centralnych

się tu w roku dwunastym. W roku dziewiętnastym alternatywa wyłącznej dzierżawy daje w wyniku skumulowany zysk brutto 300 mln dol., w porównaniu z 200 mln dol. w przypadku przyjęcia alternatywy wyłącznej sprzedaży. Jednakże alternatywa dzierżawy powoduje ujemny strumień gotówki pomiędzy rokiem pierwszym a ósmym, podczas gdy alternatywa sprzedaży przesuwa moment krytyczny na rok piąty. Powyższe prawidłowości i zależności ilustrują wykresy przedstawione na rys. 1—4.

Model ten wskazuje na operowanie danymi finansowymi na wysokim poziomie ogólności. Nie trzeba dodawać, że w rzeczywistości do badań potrzebne są dane o stopniu szczegółowości większym od podanych pięciu rodzajów kosztów oraz dwu kategorii dochodów. Lecz nawet ta powierzchowna analiza ilustruje wyraźnie fakt, dlaczego organizacja zasobna w gotówkę może pozwolić sobie na odłożenie w czasie wpływu dochodów w wyniku przyjęcia zasady dzierżawy sprzętu. Natomiast producent mający trudności finansowe, w celu ich złagodzenia może preferować zasadę sprzedaży gotówkowej, a nawet zamiany dzierżawy niektórych jednostek na sprzedaż gotówkową. Omawiany model życia pozwala więc producentowi prawidłowo ocenić długoterminowy wpływ tego rodzaju decyzji finansowych.

PUNKT WIDZENIA UŻYTKOWNIKA

Większości użytkowników nie interesuje problem zarządzania cyklem życia sprzętu komputerowego, dotyczący głównie producentów tego sprzętu [21]. Ich jedynym dążeniem jest poznanie sytuacji finansowej dostawcy dla poprawy własnej pozycji przetargowej. Jak wykażemy później, zainteresowanie użytkownika czystymi kosztami sprzętu nie jest już obecnie dla niego sprawą najważniejszą.

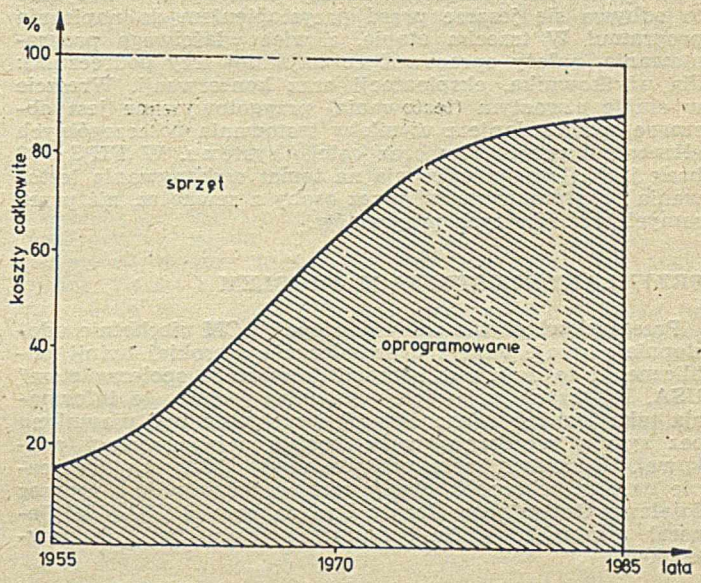
Dlatego musimy spojrzeć na całość instalacji komputerowej. Istnieją użytkownicy od wielu lat posiadający już instalacje komputerowe, może trochę przestarzałe, lecz działające jeszcze zupełnie sprawnie. Czy tacy użytkownicy podejmą trud opracowania modelu LCM? Odpowiedź będzie twierdząca z trzech powodów. Po pierwsze, jest wtedy znacznie łatwiej opracować i wdrożyć potrzebne dla modelu specjalne procedury rachunkowości kosztów. Po drugie, proces zgromadzenia niezbędnej w tym celu wiedzy nie spowoduje niepożądanych perturbacji. Po trzecie — może najważniejsze — w wyniku konieczności głębokiego przeanalizowania bazy danych, kierownictwo zorientuje się, że rzekoma łatwość eksploatacji jest tylko powierzchowna, bowiem w rzeczywistości istnieją obszary wymagające natychmiastowego podjęcia odpowiednich działań. Może najbardziej istotnym aspektem opracowania modelu LCM dla istniejących instalacji komputerowych jest potrzeba uzyskania rzetelnych danych. Wnikliwa analiza kosztów daje często zaskakujące wyniki.

Istnieje również nowy użytkownik, tzn. taki, który w ogóle nie miał jeszcze systemu informatycznego. Może być także wdrażane — obok istniejących już w danej organizacji — nowe zastosowanie informatyki. W tym przypadku LCM będzie najbardziej użyteczne, zapewniając kierownictwu od samego początku prawidłowe rozwiązanie problemu. Można wtedy sporządzić ze znacznym wyprzedzeniem szczegółowy harmonogram realizacji zadania z jego punktami krytycznymi. Daje to dość czasu dla dokładnego opracowania metod i procedur wszystkich faz realizacji projektu oraz uzyskania pełnej aprobaty naczelnego kierownictwa.

Wreszcie, są użytkownicy eksploatujący systemy wymagające dalszego rozwoju lub zastąpienia przez bardziej efektywne rozwiązania. Przykładowo, dokonując zmian wyposażenia technicznego, kierownictwo powinno zawsze rozważyć potrzebę ponownego rozpracowania istniejących zastosowań, celem zwiększenia ich efektywności lub rozszerzenia zakresu. Odnosi się to szczególnie do przypadków przenoszenia operacji z systemów wsadowych do systemów czasu rzeczywistego.

Punkt widzenia użytkownika uległ radykalnej rewizji wskutek bolesnych dla niego zmian, jakie zachodziły w ciągu ostatnich trzech dziesięcioleci w proporcjach kosztów sprzętu i oprogramowania. Ostatnie badania AFIPS [13] wskazują, że w ciągu dwudziestu lat wskaźnik stosunku kosztu do wydajności sprzętu poprawił się milion razy, natomiast w tym samym czasie wydajność programisty w najlepszym razie tylko podwoiła się. Jedną z przyczyn tej olbrzymiej rozbieżności jest może fakt, że obecnie programiści mają do swej dyspozycji moc obliczeniową milion razy większą, a jednocześnie stale znajdują się pod naciskiem dążeń do maksymalnego rozszerzenia możliwości sprzętu.

Wyliczono [20], że dla systemów informatycznych w 1955 r. nakłady na sprzęt przekraczały 80% całkowitych kosztów ich cyklu życia, że w 1965 r. odsetek ten zmniejszył się do 50% oraz, a od 1975 r. wynosi już poniżej 20%. Ostatnie prognozy wskazują, że ten asymptotyczny trend będzie postępował dalej oraz, że po 1985 r. koszty oprogramowania z pewnością będą stanowiły ponad 90% kosztów cyklu życia z systemu (Rys. 5).



Rys. 5

Dlatego też nastąpiła bardzo niebezpieczna sytuacja. Przy opracowywaniu modeli zarządzania cyklem życia można prawie pomijać koszty sprzętu. Nawet koszt jego konserwacji, mimo swej pracochłonności, ma tu niewielki udział. Natomiast koszt projektowania, opracowania i sprawdzenia oprogramowania osiągnął astronomiczne proporcje, mimo coraz powszechniejszego stosowania udoskonalonych metod, takich jak inżynieria oprogramowania [5] oraz inne złożone narzędzia programowania [10], dostępne obecnie praktycznie na każdej maszynie.

Specjaliści oprogramowania [20] stwierdzili, że koszt cyklu życia wszystkich produktów programowych obejmuje dwa podstawowe składniki. Pierwszy dotyczy początkowego inwestowania, począwszy od problemu analizy oraz projektu kodowania i testowania poszczególnych programów, testowania systemu oraz jego scalania, których udział wynosi odpowiednio 40, 20 i 40% wspomnianego pierwszego składnika. Drugim składnikiem są koszty wynikające z konieczności ciągłej konserwacji produktu, podczas której są wykrywane i korygowane błędy, dokonywane modyfikacje rozszerzające zakres użytkowania, albo też ponownie opracowywane fragmenty uwzględniające wymagania nowego sprzętu. Prowadzi to zawsze do głębokiego zaskoczenia kierownictwa w momencie gdy stwierdzi, że koszty konserwacji oprogramowania są już np. 4 razy większe niż początkowy koszt samego produktu!

Jedną z głównych przyczyn wydatków ponoszonych w ubiegłych latach na konserwację oprogramowania była powszechna praktyka ignorowania potrzeby dobrej dokumentacji, bez której konserwacja kodu programu wynikowego jest w ogóle niemożliwa, bardzo trudna w przypadku stosowania języka typu asembler, a skomplikowana w najlepszym przypadku, jakim jest stosowanie języków wyższego rzędu [1].

Rząd federalny USA jest, jak wiadomo, największym na świecie użytkownikiem komputerów, nie zaskakuje więc fakt, że jego Narodowe Biuro Norm (National Bureau of Standards) wydało całą serię federalnych norm przetwarzania informacji (Federal Information Processing Standards). Jedna z nich, FIPS PUB 38 [9], dotyczy problemów związanych z dokumentacją cyklu życia oprogramowania.

W zarządzaniu projektem oprogramowania FIPS PUB 38 rozróżnia trzy główne fazy. W fazie pierwszej, zwanej wstępną, przygotowywany i akceptowany jest plan opracowania programu. Druga, zwana fazą opracowania, obejmuje cztery etapy, w skład których wchodzą wszystkie czynności — od zdefiniowania do zaprojektowania oraz od programowania do testowania. Faza ta kończy się zatwierdzeniem produktu, który pojawia się na początku trzeciej fazy, zwanej eksploatacyjną. W pierwszym etapie drugiej fazy położono nacisk na dokumentację w zakresie potrzeb funkcjonalnych oraz danych, natomiast w drugim etapie — na dokumenty określające bazę danych, program oraz system lub podsystem. Należy podkreślić, że wszystko to odbywa się jeszcze przed przystąpieniem do napisania programu! W trzecim etapie, a więc właściwego programowania, należy opracować co najmniej trzy podręczniki: dla użytkownika, eksploatacji oraz konserwacji. Wreszcie w etapie czwartym (testowania) przygotowywane jest obszerne sprawozdanie z wyników testowania poszczególnych elementów programów oraz całego systemu. W FIPS 38 brak jest istotnego zalecenia na temat wykonywania testowania programów raczej przez osoby z zewnątrz, niż przez samych autorów tych programów.

PRZYKŁADY ILUSTRUJĄCE PROBLEM

Przemysłowi użytkownicy koncepcji LCM niechętnie udostępniają swoje dane i doświadczenia szerokiej opinii publicznej, i to nawet w sytuacji „otwartego społeczeństwa" USA. Przyczyną najczęściej cytowaną jest to, że informacja taka jest ich własnością [7] i nie może być ujawniona bez ryzyka uzyskania przez konkurencję przewagi rynkowej. W każdym razie, polityka rządu USA, aby krytycznie oceniać w sposób ciągły własną działalność poprzez działania Centralnego Urzędu Rachunkowości USA (US General Accounting Office), dostarcza wielu trafnych przykładów.

Typowy przypadek studialny [17] pokazano w tabeli 1.

Tabela 1. Analiza kosztów i dochodów systemu podatków wewnętrznych

Rodzaj kosztów	Koszty (mln dol.)	Rodzaj dochodów	Dochody (mln dol.)
Koszt opracowania	107,0	Rewizja ksiąg	956,4
Inwestycje kapitałowe	260,5	Wywiady podatkowe	195,2
Dzierżawa i inne koszty	84,5	Zwroty podatków	164,8
Konserwacja sprzętu	137,9	Inne	222,4
Konserwacja oprogramowania	121,9		
Personel eksploatacyjny	552,5		
Koszty całkowite	1 264,3	Dochody całkowite	1 538,8

Źródło: 10 Year Economic Life for the Tax Administration System, GAO Report (LCD-76-114, November 23, 1976)

Dotyczy on analizy kosztów specjalizowanego systemu dochodów wewnętrznych państwa. Strona debetowa tego systemu administrowania podatkami z założonym 10-letnim cyklem życia, osiągnęła olbrzymią kwotę 1264,3 mln dolarów. Podstawowy sprzęt komputerowy kosztował w tym przypadku 260,5 mln dol., stanowiąc 20,6% kosztów życia systemu. Dodając nawet 84,5 mln dol. na „koszty dzierżawy i inne", koszt ten — jakkolwiek nie dotyczy już wyłącznie sprzętu — podnosi się do poziomu ok. 27%. Niestety, kwot dotyczących kosztów konserwacji oprogramowania (121,9 mln dol.) oraz rozwoju systemu (107,0 mln dol.) nie można porównać, ponieważ ta druga dotyczy zarówno sprzętu, jak i oprogramowania. Warto jednak zauważyć, że mimo wszystko 120 mln dol. rocznie tylko za konserwację nie jest kwotą bagatelną! Wreszcie zwróćmy uwagę na fakt, że koszt personelu przekracza w ciągu 10 lat kwotę pół miliarda dolarów, co potwierdza pogląd, że informatyka po trzydziestu latach jest nadal bardzo pracochłonna [15, 16].

Po stronie kredytowej cytowanej tabeli stwierdzamy, że system „zarobi" na swoje utrzymanie. Przewiduje się, że skomputeryzowana kontrola podatkowa wniesie rocznie do kas rządu federalnego prawie 100 mln dolarów. Przetwarzanie szczegółowych informacji o podatnikach dostarczy rocznie dalszych ok. 20 mln dolarów. W procedurze przygotowania zwrotów nadpłat podatków nastąpi wyeliminowanie wielu błędnie wypełnionych deklaracji, co również zwiększy stronę kredytową systemu. Wreszcie podczas miesięcy kiedy system nie będzie obciążony swymi podstawowymi zadaniami, a mianowicie od lipca do grudnia każdego roku, możliwe będzie uzyskanie dalszych ok. 22 mln dol. w wyniku sprzedaży niewykorzystanego czasu komputerów na rzecz innych instytucji rządowych. Wszystkie te liczby może zbledną, jeżeli zważymy, że w 1979 r. system zebrał od indywidualnych podatników gigantyczną kwotę 159 330 829 000 dolarów!

Tabela 2. Analiza kosztów i dochodów systemu Departamentu Obrony USA

Koszty opracowania i wdrożenia (mln dol.)		
Koszty kapitałowe		8 455,9
Koszty konwersji programów		
Wynagrodzenie personelu APD	22 406,5	
Inne wynagrodzenia	23 314,1	
Inne koszty	20 156,4	
łącznie		65 877,0
Koszty całkowite		74 322,9
Roczne koszty eksploatacji		38 200,0
Wymierne dochody		0

Źródło: Defense Logistic Agency, Defence Integrated System, Eight Year Economic Life, GAO Report (LCD-77-227-, December 20, 1977)

Inny typowy przypadek [17] pokazano w tabeli 2. Prezentuje ona analizę kosztów i zysków systemu Agencji Transportu Obronnego i Rezerw (Defense Logistics Agency), będącej częścią Departamentu Obrony USA. Przykład ten ilustruje interesujący problem możliwości określenia zysków operacji wojskowych. Oficjalny raport wspomnianego wyżej Federalnego Urzędu Rachunkowości (GAO) wykazuje wprawdzie w pozycji wymiernych zysków „zero" dolarów, intuicyjnie jest jednak oczywisty, chociaż niełatwo ustalić tę liczbę, to jest ona większa od zera.

W przykładzie tym znajdujemy jeszcze więcej dowodów na poparcie wcześniejszego stwierdzenia o wielkiej pracochłonności systemów informatycznych. Sprzęt stanowił tu jedynie 12,8% początkowej wartości inwestycji, natomiast roczne koszty eksploatacji wyniosły prawie jej połowę! Większość kosztu początkowego pochłonęła konwersja programów poprzednich systemów, opartych na zastosowaniu sprzętu drugiej lub wczesnej trzeciej generacji. Ogrom tych zadań jest jednak z pewnością wart szczególnego podkreślenia.

PLANOWANIE WYDAJNOŚCI OPROGRAMOWANIA

Stwierdziwszy, że oprogramowanie jest dominującym składnikiem w całokształcie zarządzania cyklem życia systemów informatycznych, jesteśmy oczywiście ciekawi, jak zarządzać nim bardziej efektywnie, jak zwiększyć wydajność programistów i jakich niebezpieczeństw należy z tej strony oczekiwać.

Frederic P. Brooks [6] zauważa, że najważniejszą częścią każdego projektu systemu jest planowanie oprogramowania. Na planowanie dużych systemów zaleca on rezerwowanie ok. 1/3 całkowitych nakładów, natomiast na kodowanie programów — tylko 1/6. Testowanie poszczególnych programów oraz testowanie całego systemu powinny obciążyć po 1/4 całkowitych kosztów. Brooks ostrzega przed awaryjnym wydzielaniem dodatkowego personelu na przyspieszenie realizacji projektu oprogramowania, wykazującego opóźnienia w stosunku do założonego harmonogramu. Przeszkolenie nowych członków zespołu oraz ich wprowadzenie w szczegóły projektu pochłoną tylko cenny czas członków starego zespołu i spowodują w praktyce jeszcze większe opóźnienie realizacji projektu.

David S. Alberts [2] zbadał wpływ błędów programowania na koszt cyklu życia oprogramowania. Błędy takie mogą pojawić się wcześniej — tzn. w fazie opracowania programów, albo też później — w fazie eksploatacji, gdy niezbędne jest dokonywanie w nich zmian. Alberts stwierdził, że około połowy kosztów cyklu życia oprogramowania można przypisać błędom, jakie popełniono w równym stopniu w fazach opracowania i eksploatacji. Nasza niemożność istotnego zmniejszenia liczby popełnionych błędów została poparta badaniami Marc Bendicka [4]. Przeanalizował on kilka produktów programowych zawierających od 30 tys. do 200 tys. wierszy kodu i stwierdził, że przeciętny koszt „naprawy" jednego błędu jest 139 razy większy od kosztu początkowego napisania wiersza programu zawierającego błąd!

Badając praktyczną wartość narzędzi określanych zbiorczo pojęciem „inżynierii oprogramowania", Alvin K. Kustanowitz [11] podaje doskonały przegląd metod zarządzania w zakresie nadzoru i kontroli kosztów produkcji oprogramowania, konkludując zwięźle: *Wszystkie projekty programowe mają jedną cechę wspólną: cykl życia. Rozpoczynają się one i wcześniej czy później kończą.* Lecz obserwując to, co wielu odczuwa, że są to po prostu dobre zasady zarządzania, możemy stworzyć warunki pozwalające znacznie zwiększyć wydajność. Dlatego zaleca on, podobnie jak uczynił to Ware Myers [12], użycie takich narzędzi, jak: programowanie strukturalne, projektowanie wg zasady „od góry do dołu", HIPO, zespół głównego programisty lub korzystanie z biblioteki programów wspomagających projektowanie.

Niestety, żaden z wymienionych autorów nie wspomina wyraźnie o potrzebie dobrej jakości dokumentacji, dlatego też w tym miejscu należy przytoczyć dwa dobrze znane (?) prawa:

- drugie prawo Hammera: *Jeśli coś nie jest udokumentowane, to po prostu nie istnieje*
- pierwsze prawo Hammera: *Zbyt wiele osób ignoruje drugie prawo Hammera.*

ROLA ZARZĄDZANIA

Zarządzanie cyklem życia systemów informatycznych nie jest ani procesem statycznym, ani też jednorazową akcją. Podobnie jak wiele innych narzędzi kierownictwa, służy do okresowej rewizji horyzontów planistycznych i pozwala wiele aktualizować. Początkowy plan LCM jest sporządzany w czasie pierwszego zatwierdzania projektu. Ustalany jest wówczas zakres rzeczowy planu oraz liczba poziomów hierarchii, jakie on zawiera. Kierownictwo musi dostatecznie wcześnie zdecydować, jak „lokalny" lub „całościowy" powinien być plan LCM. Decyzja ta ma zasadnicze znaczenie i powoduje skutki niełatwe do późniejszej zmiany.

W ramach ustalonych w ten sposób założeń, plan LCM powinien ująć wszystkie istotne dane o kosztach, zarówno bezpośrednich, jak i pośrednich. Koszty ogólne, zwłaszcza dla planu typu całościowego, powinny być rozłożone stosownie do uzgodnionej uprzednio formuły oraz zaaprobowane przez odpowiednie szczeble kierownictwa. Istotne jest zrozumienie procedury takiego podejścia, ponieważ zakłada ona wykonalność planów LCM również dla innych jednostek wchodzących w skład danej organizacji. Powoduje to także konieczność użycia określonych metod i procedur rachunkowości, pozwalających zidentyfikować i poklasyfikować wg rodzajów koszty wszystkich istotnych elementów systemu.

W informatyce poszczególne rodzaje kosztów maja wiele źródeł pochodzenia [3]. Koszty sprzętu obejmować będą komputer główny, jego satelity oraz terminale o różnym stopniu inteligencji. Powinny one zawierać również konserwację sprzętu, a może także część wynagrodzenia kierownictwa. Inne koszty, jakie należy rozważyć, to koszty usług telekomunikacyjnych, eksploatacji pomieszczeń ośrodków centralnych i terenowych, a może również proporcjonalnie rozdzielone koszty wynajmu lub amortyzacji budynków.

W pozycji oprogramowania [22] plan LCM będzie z pewnością zawierał podstawowe pozycje kosztów konserwacji programów użytkowych, szkolenia analityków, programistów, kodystów i operatorów systemów, a także koszty opracowania nowych zastosowań, uzupełnione konserwacją programów istniejących lub uzyskanych dzięki konwersji.

Podstawową zasadą jest to, że każdy rodzaj kosztów, jaki nasuwa się w fazie planowania, powinien być zarejestrowany oraz zbadany pod kątem trafności i możliwości włączenia do analizy. Szacunki oraz prognozy wymagają często odniesienia do wskaźników otrzymywanych z wewnętrznych lub zewnętrznych źródeł informacji. Jeśli projektanci modelu muszą uciekać się do szacunków intuicyjnych, to muszą być one udoskonalone podczas późniejszych cykli planowania. Nawet ograniczone przewidywania wstępne są jednak znacznie lepszym rozwiązaniem niż wejście z punktu zerowego do złożonej bazy danych, sporządzonej zwykle w postaci wykresu Deweya, zapewniającego łatwy wgląd, rozszerzanie i aktualizację planu.

Zarządzanie cyklem życia może być nieocenionym narzędziem, jeśli tylko jest ono właściwie stosowane i wdrożone. W walce o optymalne wykorzystanie naszych ograniczonych zasobów, LCM powinno szybko zamortyzować się dzięki stworzeniu podstaw do skutecznego planowania, nadzoru i kontroli instalacji komputerowych. Jest to może najlepsze, uniwersalne ubezpieczenie ogniowe, jakie może uzyskać każdy kierownik odpowiedzialny za rozwój informatyki!

LITERATURA

[1] ADP Project Management. Departament of Defense Computer Institute, Washington Navy Yard, Washington DC 20374

[2] Alberts David S.: The Economics of Software Quality Assurance. 1976 National Computer Conference, AFIPS Proceedings, Volume 45, pp. 433—442

[3] Barasia Ramesh, Klang Dave: The Life Cycle Cost Model. Telesis, Volume 5, Number 12, December 1978, pp. 367—372

[4] Bendick Marc: Error Rate as a Management Toodl. 1976 National Computer Conference, Session F-5, 8 June 1976 (unpublished report)

[5] Boehm Barry W.: Software Engineering. IEEE Transactions on Computers, Vol. C-25, No. 12, December 1976, pp. 1226—1241

[6] Brooks Frederic P., Jr.: Mythical Man-Month. Datamation Volume 20, Number 12, December 1974, pp.45—52

[7] Champine George A.: Univac's Financial Model for Computer Development. Datamation, February 1977, pp. 53—57

[8] Caudill Ray: Understanding the Developmental Life Cycle. Proceedings of the 1977 National Computer Conference, AFIPS Press, Volume 46, pp. 269—275

[9] FIPS PUB 38, Documentation of Computer Programs and Automated Data Systems. National Bureau of Standards/ U. S. Departament of Commerce, 15 February 1976

[10] Frank Werner L.: The New Software Economics. Computerword, 1979, Part 1 (8 January), Part 2 (15 January), Part 3 (22 January), Part 4 (29 January)

[11] Kustanowitz Alvin L.: System Life Cycle Estimation. IEEE COMPASAC 77, Proceedings, pp. 226—232

[12] Myers Ware: The Need for Software Engineering. Computer (IEEE), February 1978, pp. 12—26

[13] Nyborg Philip S., McCarter Pender M., Erickson William: Information Processing in the United States: A Quantitative Summary. American Federation of Information Processing Societies, Inc., Montvale NJ 1978

[14] Phister Montgomery, Jr.: Data Processing Technology and Economics. Santa Monica Publishing Company, 1976, pp. 234—236

[15] Phister Montgomery, Jr.: Analyzing Computer Technology Costs — Part I: Development and Manufacturing. Computer Design, September 1978, pp. 91—98

[16] Phister Montgomery, Jr.: Analyzing Computer Technology Costs — Part II: Maintenance. Computer Design, October 1978, pp. 109—118

[17] Podell Harold J., (U.S. General Accounting Office, Washington DC 20548): Life Cycle Costing of Computer Systems in the Federal Government. (Private Communication), 1978

[18] Putnam Lawrence H., Fitzsimmons Ann: Estimating Software Costs. Datamation, 1979, Volume 25; Number 10, September, pp. 188—198; Number 11, October, pp. 171—178; Number 12, November 1979, pp. 137—140

[19] Rehg Virgil: A Life Cycle System Simulation. Proceedings, Fourth Annual Simulation Symposium, Gordon and Breach, 1971

[20] Sorkowitz Alfred E. (U.S. Departament of Housing and Urban Development, Washington DC 20410): Planning for Life Cycle Management (Private Communication), April 1978

[21] Stone Harold S.: Life-Cycle Cost Analysis of Instruction — Set Architecture Standardization for Military Computer Systems. (IEEE-CS) Computer, Volume 12, Number 4, April 1979, pp. 35—47

[22] Thayer Richard H., Lehman John H.: Software Engineering Project Management. Dept. of the Air Force, Report SM-ALC/ACD TR-77-02, McClellan Air Force Base, CA 95652, 1 November 1977

Tłumaczył i opracował W. K.

JAN RYŻKO, ANDRZEJ SIKORSKI
Instytut Maszyn Matematycznych MERA
Warszawa

Holograficzne pamięci cyfrowe. Część 2

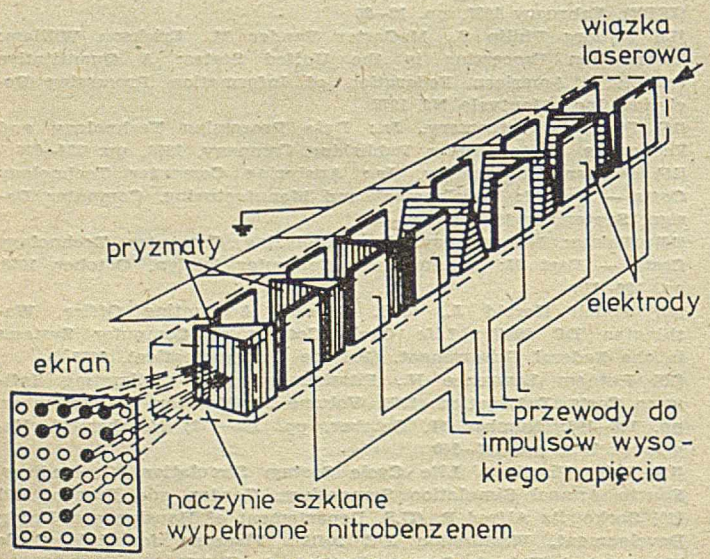
W pierwszej części artykułu autorzy przedstawili genezę koncepcji pamięci holograficznych i aktualny stan prac nad ich modelami. Opisali też w zarysie zasady działania tych pamięci, określając jednocześnie główne parametry techniczne. Poniżej przedstawione zostały natomiast zasady konstrukcji poszczególnych podzespołów, a także całościowych, zrealizowanych już modeli. Niemniej, jeśli chodzi o przyszłość informatycznych zastosowań holografii, autorzy nie są optymistami. (Red.)

PODZESPOŁY PAMIĘCI

● Deflektor wiązki światła

Deflektor jest istotnym podzespołem optycznych pamięci o swobodnym dostępie. Zadaniem jego jest odchylenie wiązki laserowej do poszczególnych położeń w płaszczyźnie ośrodka pamiętającego. Najkorzystniejszymi parametrami charakteryzują się deflektory elektrooptyczne i akustooptyczne.

Pierwszy typ realizuje układ, którego każdy stopień zawiera przełącznik polaryzacji i pryzmat kalcytowy, odchylający wiązkę w zależności od orientacji płaszczyzny polaryzacji względem osi optycznej. Jeśli dwie pary kolejnych stopni odchylają w płaszczyznach prostopadłych, to deflektor ten służy do odchylania dwuwymiarowego (rys. 1 [6]). Czas swobodnego dostępu niezbędny do zaadresowania dowolnego położenia jest niezależny od położenia wiązki i wynosi 0,2—0,8 μs. Wadą tego deflektora są nierówne odległości położeń wiązki, mimo równych kątów odchylania. Moc niezbędna do pobudzania deflektora jest proporcjonalna do prędkości przełączania.



Rys. 1. Dwuwymiarowy deflektor cyfrowy

Oprócz deflektora nitrobenzenowego znane są próby realizacji deflektora elektrooptycznego przy wykorzystaniu KDP (dwuwodofosforan potasu) lub niobianu litu. Parametry istniejących modeli deflektorów elektrooptycznych, opartych na ciele stałym, są jednak znacznie gorsze od tych samych parametrów określonych dla deflektora nitrobenzenowego.

Deflektory akustooptyczne oparte są natomiast na dyfrakcji światła przez siatkę fazową, utworzoną przez akustyczne zgęszczenia i rozrzedzenia. Stosunek długości fali świetlnej i fali akustycznej określa kąt pomiędzy falą nieugiętą i ugiętą. Częstotliwość akustyczna jest odwrotnie proporcjonalna do długości fali, a kąt dyfrakcji zmienia się ze zmianą częstotliwości pobudzania. W celu odchylenia wiązki do przetwornika przykładane są częstotliwości pobudzania, przekształcone do postaci numerycznej.

Zmniejszenie zależności pomiędzy odchyleniem i kątem Bragga uzyskuje się dzięki zastosowaniu różnych układów przetworników fazowych. Deflektory z takimi przetwornikami posiadają szerokość pasma około 150 MHz, przy zmianie wydajności dyfrakcyjnej w granicach 10%. Przy czasie przejścia rzędu 10 μs daje to około 250 punktów rozróżnialnych.

Deflektory o korzystnych parametrach uzyskiwane są przy wykorzystaniu wody, kryształów TeO_2 (pracujących na ścinanie) lub flintu. Prace nad deflektorem wykorzystującym jako ośrodek akustooptyczny wodę z dodatkiem alkoholu prowadzone były w Instytucie Maszyn Matematycznych [10].

Porównując oba rodzaje deflektorów można stwierdzić, że system akustyczny łatwiej wytworzyć, posiada bowiem prostszą technologię i małe wymiary. Natomiast szerokość pasma jest większa przy deflektorach elektrooptycznych. Obszar zastosowań deflektora akustooptycznego ograniczony jest zatem do systemów wymagających albo małej prędkości przy dużej liczbie rozróżnialnych położeń, albo dużej prędkości przy małej liczbie położeń.

W wolnych, tanich pamięciach mogą odgrywać pewną rolę deflektory mechaniczne, charakteryzujące się prostą technologią i dużym kątem odchylania.

● Matryce soczewek

W zasadzie matryce soczewek i pojedyncze elementy do ich konstrukcji są dostępne na rynku. Jednak ze względu na ilość potrzebnych soczewek (co najmniej 10^4) wytwarzanie takiego układu z pojedynczych soczewek byłoby sposobem zbyt drogim. Poza tym przy przetwarzaniu światła spójnego jakość soczewek jest bardzo istotna. Matryca ma rozszerzyć skolimowaną wiązkę laserową, aby oświetlała ona dużą powierzchnię maski danych. Fala zogniskowana przez taki element jest czuła na zniekształcenia powierzchni soczewki. Problemem jest także ustawienie tych soczewek z dostateczną dokładnością.

Stosowane są w rezultacie trzy metody wytwarzania. Pierwsza oparta jest na polerowaniu kulek szklanych o równej średnicy, z których można zestawić regularną matrycę kwadratową. Druga realizacja to skrzyżowane pręty cylindryczne, których przecięcie daje na skrzyżowaniu soczewkę dwuwymiarową. Trzecie rozwiązanie natomiast oparte jest na soczewkach samoogniskujących, wytwarzanych z włókna Selfoc, w którym współczynnik załamania zmniejsza się zgodnie z kwadratem odległości od osi. Uzyskuje się wówczas matrycę w postaci płaskiej płytki, którą łatwo czyścić i ustawiać. Na razie jednak materiał Selfoc jest drogi.

● Twornik stronicy

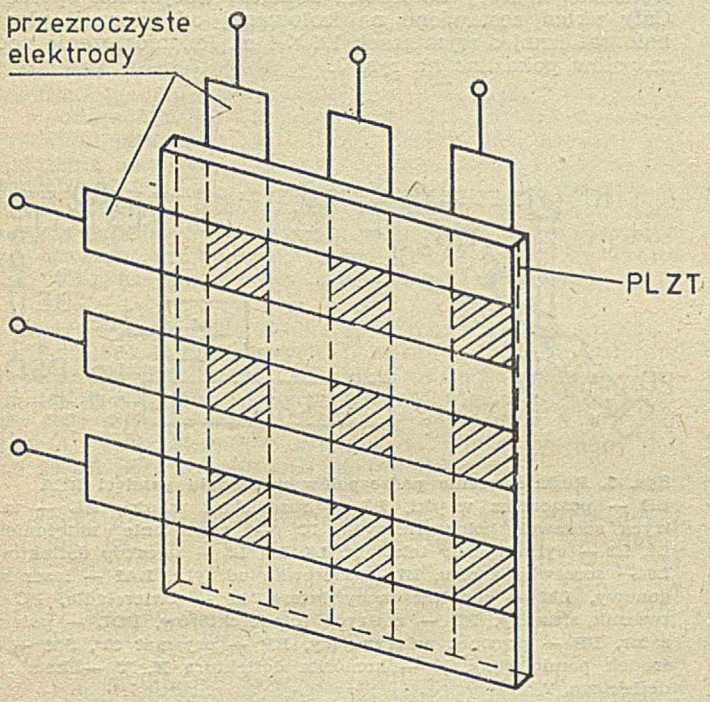
Od tego podzespołu żąda się, by modulował światło koherentne, bez pogarszania jego spójności przestrzennej i czasowej, dawał wysoki kontrast pomiędzy dwoma stana-

mi, posiadał dużą sprawność optyczną oraz mógł jednocześnie przełączać wszystkie elementy modulujące do określonego stanu. Ponadto pożądana jest duża apertura kątowa i krótki czas dostępu, umożliwiający sprzężenie z szybkimi systemami komputerowymi.

Najwięcej prac poświęcono twornikowi stronicy na ciekłych kryształach, gdzie zmienne pole elektryczne powoduje dwójłomność, która może być wykorzystana do modulacji wiązki świetlnej. Wyboru żądanego elementu dokonuje się za pomocą krzyżowego systemu elektrod. Czas przełączania jest rzędu 300 μs na element. Apertura kątowa wynosi ± 15°.

Innym rozwiązaniem jest twornik na ceramice PLZT, która jest przezroczystą, prasowaną na gorąco mieszaniną cyrkonianu ołowiu, tytanianu ołowiu oraz lantanu i może być polaryzowana przez przyłożone pole elektryczne.

Rozwiązanie konstrukcyjne jest tu proste (rys. 2).



Rys. 2. Układ twornika stronicy na ceramice PLZT z dynamicznym rozpraszaniem

Istnieje jeszcze twornik stronicy, w którym modulacja światła dokonywana jest przez termiczne przesunięcie krawędzi pasma w cienkim krysztale. Np. kryształ CdS o grubości 15 μm jest bardzo przezroczysty w temperaturze około 0°C, podczas gdy po podgrzaniu do 70° wykazuje pełną absorpcję. Zmiany przepuszczalności zachodzą w czasie od kilkudziesięciu μs do kilku ms.

Ostatni wreszcie, omawiany tu rodzaj twornika stronicy, zwany membranowym, składa się z matrycy cienkich zwierciadeł, które można deformować elektrostatycznie. Zwierciadła te nałożone są na strukturę podtrzymującą, która określa kształt elementów modulacji. Osiągane kontrasty są tu rzędu 10—40, a czasy zmiany stanu 10—20 μs. Apertura kątowa jest duża.

Opracowane układy doświadczalne tworników stronicy różnych rodzajów mają ilość elementów o rząd wielkości mniejszą od wymaganej przy tworzeniu pamięci. Krytyczna jest nadal prędkość przełączania. Jedynie tworniki z przesunięciem krawędzi pasma i membranowy dają możliwość przełączania z częstotliwością 1 kHz, co jest minimalną wartością dla urządzeń wejściowych pamięci masowych.

● Fotodetektor

Podzespół ten przekształca informację optyczną na sygnały elektroniczne. Stosowane są tu fotodiody (fototranzystory), fotopowielacze i fotorezystory, przy czym decydującą rolę odgrywają fotodiody. Zakładając moc lasera 1 W i wydajność hologramu 1%, w ciągu 1 μs dostępna jest dla detekcji energia zaledwie 10^{-8} J, co przy pojemności bloku 10^4 daje 1 pJ na bit.

Najprostszym układem fotodetekcji jest fotodioda połączona szeregowo z rezystorem, na którym występuje spadek napięcia przy oświetleniu fotodiody. Przy całkowaniu w czasie możliwa jest detekcja sygnałów o energii mniejszej od 10^{-13} J. W praktycznych rozwiązaniach stosowane są fototranzystory, struktury MOS, tranzystory polowe (FET) i układy o sprzężeniu ładunkowym (CCD).

W praktyce scala się też fotodetektory w podzespoły, gdzie połączenia wykonane są techniką obwodów scalonych. Innym rozwiązaniem są matryce samoprzeszukujące, gdzie ilość połączeń zewnętrznych jest zredukowana przez scalenie fotodetektorów z odpowiednimi układami przeszukującymi, składającymi się zwykle z rejestrów przesuwnych i liczników cyfrowych.

Praktyczne realizacje matryc osiągały pojemność 400 × × 500 scalonych elementów detekcyjnych na wspólnym podłożu [9]. Rozdzielczość tych układów jest bliska tej, jaka występuje w telewizyjnych kamerach obrazowych.

● Ośrodek pamiętający

Podzespół zawierający ośrodek pamiętający jest kluczowym podzespołem pamięci. Ośrodek ten musi spełniać określone wymagania, począwszy od mechanicznych i temperaturowych, aż po specjalne żądania odnośnie liniowości, szumu statycznego, rozdzielczości i tzw. znormalizowanej energii zapisu (potrzebnej do naświetlenia hologramu o powierzchni 1 mm² w celu osiągnięcia sprawności odczytu 1%). W zależności od rodzaju pamięci możemy rozróżnić ośrodki dla pamięci stałych, dla pamięci z wielokrotnym odczytem oraz ośrodki wymazywalne.

W pierwszym przypadku informacja może być zapisana za pomocą dodatkowego procesu poza systemem, jak to ma miejsce np. w przypadku materiału fotograficznego. Gdy ta sama informacja potrzebna jest dłużej, stosowany jest drugi rodzaj materiału. Pamięci operacyjne w systemach komputerowych muszą natomiast zawierać wymazywalną informację. Istotnym parametrem jest tu szybkość i gwarancja poprawnej pracy przez długi okres.

Najbardziej znanym ośrodkiem dla pamięci stałych są emulsje fotograficzne, w których mogą być tworzone halogramy amplitudowe. Znormalizowana energia zapisu wynosi 10^{-4}—10^{-5} mJ/mm² %, rozdzielczość 3—4 tys. linii/mm, a sprawność do 5%. Materiały te są tanie i stabilne.

Innym ośrodkiem tej grupy jest żelatyna dwuchromianowa, gdzie w naświetlonych obszarach silnie zjonizowane jony chromu zmieniają stan jonizacji, powodując stwardnienie żelatyny, temu natomiast towarzyszą zmiany w długości drogi optycznej. Uzyskuje się w efekcie wysoką sprawność i mały szum. Odczyt nie wymazuje informacji. Wadą zaś jest wrażliwość na wilgotność i konieczność dokonania wielu operacji chemicznych. Żelatynę stosuje się w pamięciach stałych i do wytwarzania elementów, np. soczewek holograficznych. Energia zapisu jest tu rzędu kilku mJ/mm²%.

Jeśli na cienką warstwę metaliczną pada w ciągu kilku μs obraz świetlny o dostatecznej energii, metal paruje w obszarach naświetlonych. Aby zmniejszyć energię, wykorzystuje się metale o niskiej temperaturze wrzenia, jak bizmut lub tellur. Czułość jest rzędu 0,1 mJ/mm %, rozdzielczość do 1000 linii/mm. Nie wymagane są tu żadne operacje dodatkowe, natomiast pożądane jest stosowanie lasera impulsowego.

Do zapisu hologramu można wykorzystać wywołane światłem zmiany strukturalne w półprzewodnikach amorficznych. Stosuje się tu m.in. trójsiarczek arsenu, gdzie uzyskano 2000 linii/mm przy niskiej czułości. Wadą tych materiałów jest niszczący odczyt.

Cienkie warstwy magnetooptyczne były najwcześniej proponowane do operacyjnych pamięci optycznych. Najczęściej jest to MnBi. Kierunek namagnesowania jest przełączany przez podgrzanie powyżej temperatury Curie, a następnie ochłodzenie i przyłożenie pola magnetycznego. Zapis hologramu następuje przez naświetlenie obrazem op-

tycznym. Do odczytu zaś wykorzystywany jest efekt Faraday'a. Rozdzielczość wynosi do 1000 linii/mm, natomiast sprawność jest bardzo niska, rzędu setnych części procenta, co odpowiada energii zapisu kilkudziesięciu mJ/ /mm²%. Inne materiały magnetooptyczne wymagają obniżonych temperatur pracy.

Układy termoplastyczne tworzą jednorodne warstwy lub mieszaniny fotóprzewodnika i materiału termoplastycznego. Proces zapisu daje hologram fazowy modulowany „w grubości". Wymazywanie odbywa się przez ponowne podgrzanie. Uzyskane tu sprawności sięgają 10%, a energia zapisu 10^{-4}—10^{-5} mJ/mm²%. Są to najkorzystniejsze parametry osiągnięte dla ośrodków wymazywalnych.

Materiały fotochromowe ciemnieją przy oświetleniu promieniowaniem niebieskim lub ultrafioletowym, przez co wytwarza się zmianę w charakterystyce. Zapis może być zaciemnieniem lub odbieleniem. Odczyt jest zwykle niszczący. Stosuje się różne związki nieorganiczne, jak: CaF_2:RE, $SrTiO_3$:TM, halogenki alkaliczne i szkła fotochromowe oraz organiczne, jak spiropirany i anilina salicylidenowa. W materiałach fotochromowych informacja przechowywana jest zwykle w postaci amplitudowych hologramów objętościowych. Sprawność odczytu jest niska. Głównym problemem jest tu słaba stabilność. Maksymalne czasy przechowywania w ciemności sięgają kilku miesięcy.

Spośród kryształów elektrooptycznych najbardziej znane są niobian i tantalan litu. Naświetlanie wywołuje zmianę współczynnika załamania. Stabilność i czułość materiału zależą od zanieczyszczeń. Niedomieszkowane kryształy mają energię zapisu 10—100 mJ/mm²% i czas pamiętania rzędu kilku miesięcy. Odpowiednie domieszkowanie zmniejsza energię zapisu do 1 mJ/mm²%, przy czym zdarza się, iż skraca to czas pamiętania. Wymazywanie może odbywać się przez jednorodne oświetlenie, zapis nowej informacji lub podgrzanie. Odczyt jest niszczący. Energie zapisu, odczytu i wymazywania są porównywalne. Pewne prace nad niobianem litu domieszkowanym żelazem prowadzone były w IMM [4, 7].

Zestawiając parametry różnych ośrodków można stwierdzić, że rozdzielczość jest w większości przypadków zadowalająca. Natomiast jeśli wziąć pod uwagę energię zapisu i sprawność, to tylko niektóre materiały spełniają postawione tu wymagania. Są to materiały fotograficzne, termoplastyczne, żelatyna dwuchromianowa i $Bi_{12}SiO_{20}$. Jeśli uwzględnimy nietrwałość i zmęczenie, to jedynym ośrodkiem wymazywalnym, spełniającym wymagania systemów blokowych, zostanie układ termoplastyk-fotoprzewodnik. Do systemów sekwencyjnych można wykorzystać tytanian bizmutu oraz warstwy bizmutu do pamięci z jednorazowym zapisem.

MODELE PAMIĘCI

Mimo wielkich nadziei związanych z pamięciami holograficznymi, nie udało się zrealizować pełnosprawnych systemów o zadowalających parametrach. Chcemy tu przytoczyć kilka opisów opracowanych modeli, z których tylko jeden (pamięci stałych) znalazł się w produkcji.

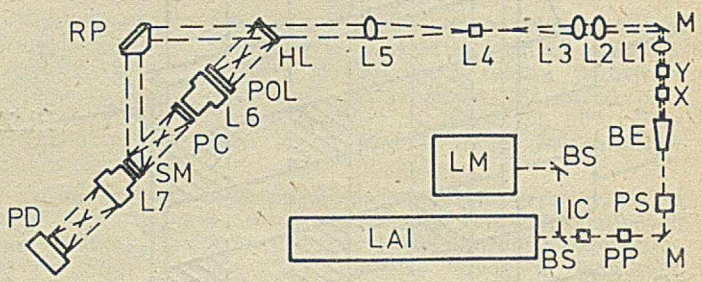
Najbardziej zaawansowany model pamięci operacyjnej opracowano w laboratorium RCA w Princeton [8]. Początkowo miał tu być zastosowany laser rubinowy, a ośrodkiem przechowywania informacji miały być warstwy Mn-Bi. Trudności ze stabilnością lasera rubinowego oraz mała czułość Mn-Bi doprowadziły jednak do zastąpienia tych podzespołów laserem argonowym i układem fotoprzewodnik-termoplastyk. Pamięć zaprojektowano na 1024 hologramy, z których każdy może przechowywać 1024 bity. Każdy bit zapamiętywany jest różnicowo za pomocą dwóch elementów obrazu.

Zrealizowany system obejmuje twornik stronicy na ciekłych kryształach oraz akustooptyczny deflektor, posiadający pełną rozdzielczość, ale wykorzystujący tylko 48 aktywnych położeń, z czego 16 w środku i 32 na obrzeżach. Matryca fotodetekcyjna obejmuje 20 diod, służących do odczytu 10 z 1024 bitów każdego obrazu. Gęstość zapisu przewyższa 10^3 bitów/mm².

Skolimowana i spolaryzowana wiązka światła jest doprowadzona (z systemu odchylania) do matrycy soczewek holograficznych pod kątem 45°. Każde położenie wiązki odpowiada oświetleniu pojedynczego hologramu w ośrodku pamiętającym. Światło ugięte przez soczewkę holograficzną przechodzi przez soczewkę przedmiotową, oświetlając twornik stronicy, a następnie ogniskowane jest w wybranym położeniu płaszczyzny ośrodka zapisu.

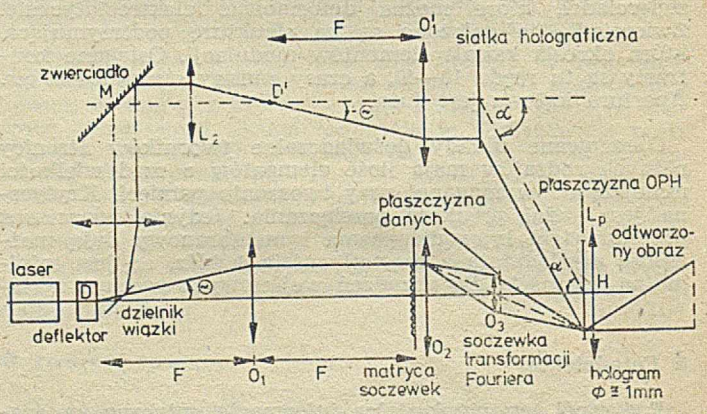
Przepuszczalność każdego elementu twornika strony sterowana jest przez sygnały elektryczne. Składowa zerowa wiązki wejściowej załamywana jest przez prostokątny pryzmat i pada na ośrodek pamiętający pod kątem 45°, jako wiązka odniesienia do zapisu hologramu. Odczyt dokonywany jest przez skręcenie płaszczyzny polaryzacji wiązki wejściowej o 90°. Polaryzator blokuje wówczas światło ugięte przez soczewki holograficzne i tylko wiązka odniesienia oświetla wybrany hologram. Odczytany obraz pada na matrycę fotodetektorów. Problemy stwarzało tu blokowanie wiązki przedmiotowej w czasie odczytu oraz konieczność wytwarzania odpowiednich, nierównomiernych odchyleń.

Działanie pamięci sprawdzano za pomocą testera elektronicznego, który umożliwia kontrolę wszystkich operacji. Cały układ zestawiono na izolowanej od wibracji płycie holograficznej o wymiarach 1,2 × 4 m. Rozmieszczenie podzespołów pokazano na rys. 3.



Rys. 3. Rozmieszczenie podzespołów w modelu pamięci RCA
BE — poszerzacz wiązki, BS — rozdzielacz wiązki, HL — matryca soczewek holograficznych, IC — sterowanie natężeniem, L1, L2 — cylindryczny teleskop, L3, L4, L5 — teleskop deflektora, L6 — soczewka zapisu, L7 — soczewka odczytu, LA1 — laser argonowy, LM — monitor mocy lasera, M — zwierciadła, PC — twornik stronicy, PD — matryca fotodetektorów, POL — polaryzator, PP — pryzmat polaryzujący, RP — pryzmat 90°, SM — ośrodek pamiętający, X — komórka deflektora X, Y — komórka deflektora Y

Drugim opisanym modelem pamięci holograficznej jest pamięć opracowana we francuskim laboratorium firmy Thomson CSF [1]. Jako ośrodek przechowywania informacji zastosowano tu elektrooptyczne kryształy niobianu litu domieszkowanego żelazem, które pozwalają na zapis przestrzenny, a tym samym — powiększenie pojemności. Schemat optyczny pamięci pokazany jest na rys. 4.



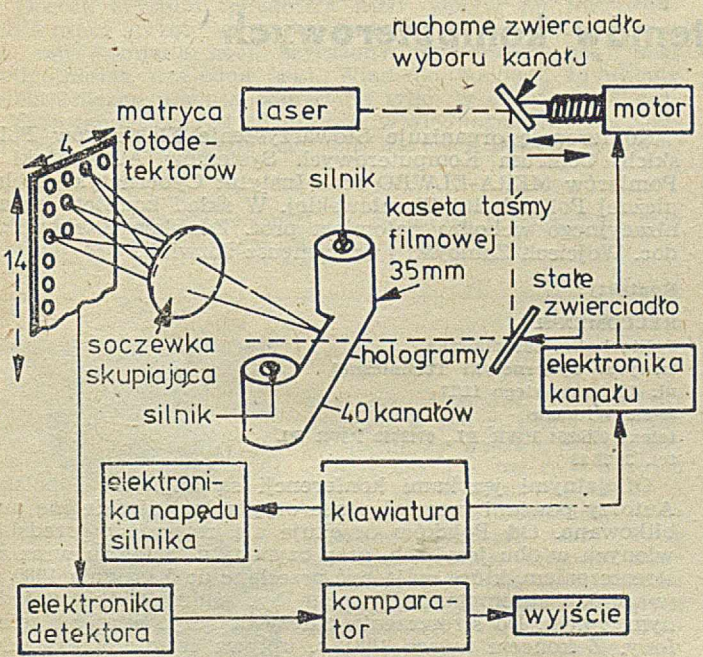
Rys. 4. Schemat optyczny pamięci Thomson CSF

Deflektor akustooptyczny umieszczony jest w ognisku soczewki O_1. Wiązka wychodząca z tej soczewki przesuwa się równolegle, zależnie od kąta odchylania. Oświetlenia płaszczyzny danych dokonuje się za pomocą matrycy równomiernie rozmieszczonych soczewek o równoległych osiach optycznych. Za pomocą soczewki O_3 widmo płaszczyzny danych uzyskane jest na ośrodku pamiętania hologramów, gdzie dokonywany jest zapis przez interferencję z wiązką odniesienia, która powstała w dzielniku wiązki i jest odbita poprzez soczewkę holograficzną, zapewniającą dokładną koincydencję wiązek dla każdego z wybranych położeń. Wiązka odczytu, taka sama jak wiązka odniesienia, daje obraz rzeczywisty na matrycy fotodetektorów — za pomocą soczewki L_p. W celu zapisu lub odczytu przestrzennego niezbędny jest drugi deflektor, który zmienia kąt pomiędzy wiązką odniesienia i przedmiotową. Deflektory wykorzystują tutaj jako ośrodek akustooptyczny molibdenian ołowiu, a przetworniki wykonane są z niobianu litu.

Jako twornik stronicy wykorzystano układ na ciekłych kryształach o grubości 5 μm. Opracowano układ 8 × 8 punktów odległych od siebie o 150 μm o kontraście 50 i czasie dostępu 10 ms. Jako ośrodek pamiętający wybrano niobian litu domieszkowany (0,015%) żelazem. W doświadczalnym modelu zastosowano małą matrycę 5 × 5 płytek o wymiarach 5 × 5 × 3 mm, przy czym odległość między środkami płytek wynosi 12 mm. Dzięki temu możliwe jest nałożenie na płytki matrycy przezroczystych elektrod, służących do wymazywania informacji przez podgrzanie do 200°C. Średnica hologramów wynosi 2 mm, ilość nałożonych zapisów 10, przy czym w układzie doświadczalnym zastosowano mechaniczny układ skręcający o 6°. Trzeba też stosować długie czasy zapisu, rzędu 10 sekund.

Matryca detekcyjna składa się z mozaiki złożonej z 16 × × 16 fotodiod krzemowych połączonych z tranzystorami przełączającymi MOS. Odległości między środkami fotodiod wynoszą 150 μm, powierzchnia fotoczuła każdej diody 8000 μm², pojemność 0,5 pF, prąd ciemny 5 pA, czułość 0,5 A/W. Stosunek sygnału do szumu oceniany jest na 29 dB przy energii 1 pJ na fotodiodę.

Jedyną pamięcią holograficzną, która weszła do produkcji seryjnej jest pamięć stała, wykorzystywana do weryfikacji ważności kart kredytowych, nosząca nazwę Holoscan [5]. Jest to czytnik z taśmy filmowej o szerokości 35 mm, na której zapamiętane są dane cyfrowe w postaci holograficznej. Dane te muszą być uaktualniane okresowo i rozprowadzane do użytkowników. Projektowano pamięć na 250 tys. dwunastocyfrowych numerów kart, co łącznie z informacją o stanie kredytu zajmuje pojemność 12×10^6 bitów. Maksymalny czas przeszukiwania określono na 5 s, a średni — 2 s. Okres eksploatacji urządzenia szacuje się średnio na 4 lata, a koszt poniżej 1000 dolarów.



Rys. 5. Zasada pracy pamięci Holoscan

Zasada pracy powyższej pamięci pokazana jest na rys. 5. Źródłem światła do odczytu hologramów jest mały laser He-Ne o mocy 2 mW, pracujący jednomodowo. Najpierw odbywa się wybór ścieżki na taśmie filmowej za pomocą ruchomego zwierciadła, a następnie sekwencyjne przeszukiwanie wybranego kanału na przesuwanej taśmie. Obrazy pojawiają się na matrycy detektorów i są elektrycznie dekodowane, po 4 bity równolegle w ciągu 150 μs. Po odczycie hologramu zdekodowany numer konta porównywany jest z numerem karty wprowadzanej przez operatora. Jeśli zachodzi dopasowanie, stan kredytu przedstawiony jest za pomocą kodowanych świateł kolorowych.

Kaseta ma wymiar 45 × 70 × 140 mm, hologram zaś 0,5 × 0,75 mm, przy czym odstęp między kanałami wynosi 0,2 mm. Obraz danych składa się z 56 bitów usytuowanych w czterech kolumnach. Matryca detekcyjna jest układem hybrydowym i obejmuje obwody elektroniczne do analizy fotodetektorów i wytwarzania czterobitowego ciągu danych (po odczycie kolejnych wierszy). Całe urządzenie posiada wymiary 19 × 25 × 48 cm i waży 15 kg. Kaseta może być wymieniona w ciągu 5 s.

Zapisu informacji dokonuje się w systemie zwanym Holodec, składającym się z komputera i laserowego interferometrycznego układu zapisu. Komputer steruje tym układem i odseparowuje zapisywane na taśmę filmową dane, odczytywane blokami z taśmy magnetycznej. Układ zapisu zawiera 4-watowy laser argonowy, pracujący na długości fali 514,5 nm. Zapisu dokonuje się z prędkością 15 hologramów/s, w pomieszczeniu bezpyłowym na płycie granitowej zawieszonej pneumatycznie. Wydajność dyfrakcyjna waha się w granicach 20%. Hologramy są sprawdzane, a następnie kopiowane techniką podobną do druku kontaktowego.

Realizacją, w której główny nacisk położono na opracowanie układów elektronicznych do sterowania zapisem i wymiany informacji z maszyną cyfrową, jest pamięć powstała w Sybirskim Oddziale Akademii Nauk ZSRR [3]. Układ optyczny tej pamięci nie różni się zbytnio od opisanych poprzednio.

Akustooptyczny deflektor, dający 32 × 32 położenia wiązki, przy stosunku sygnału do zakłócenia równym 40, zrealizowany jest na kryształach KRS-5. Poszerzenia wiązki dokonuje się za pomocą matrycy dyskretnych soczewek o średnicy 1,9 mm i ogniskowej 8 mm. Następnie wiązka ta pada na fragment przezrocza, będącego stronicą informacji. Przed przezroczem znajduje się maska fazowa, zawierająca 64 × 64 przypadkowo rozłożonych elementów półfalowych. Informacje wprowadza się za pomocą bloku wprowadzania stronic, zrealizowanego na bazie kamery RFK-5. Ilość przezroczy na taśmie filmowej o szerokości 35 mm może przekraczać 1000. Rozmiar kadru wynosi 16 × 16 mm. Przy scalonej matrycy fotodetektorów rozstęp między elementami wynosi 0,25 mm. Przy matrycy dyskretnych fotodiod stosuje się 20-krotne powiększenie.

Sterowanie elektroniczne oparte jest na komputerze E-100 ze standardowymi urządzeniami zewnętrznymi: monitorem alfanumerycznym i czytnikiem taśmy dziurkowanej. Występują też tutaj bloki: sprzężenia z maszyną sterującą, sterowania czytaniem stron, sterowania deflektorem oraz sprzężenia z kanałem maszyny zewnętrznej lub szyną CAMAC.

Zapisu dokonuje się na płytkach fotograficznych Mikrad WRL. Czas zapisu matrycy 32 × 32 hologramy wynosi 50 min, głównie ze względu na tłumienie wibracji przy zmianie przezroczy. Hologram ma wymiar 1 × 1,5 mm, odległość środków hologramów 2 mm, a pojemność 64 × 64 bity. Wydajność dyfrakcyjna wynosi około 10%. Czułość matrycy fotodetektorów wynosi 5×10^{-13} J/bit. Sprawność deflektora — ok. 10%, a reszty optyki ok. 20%. Rozrzut natężenia w odczytywanym obrazie ok. 50%. Pojemność pamięci wynosi 4×10^6 bitów, czas przełączania z hologramu na hologram 30 μs, czas gromadzenia ładunku w matrycy fotodetektorów 10 μs, czas wybierania stronicy 100 μs, szybkość czytania i przesyłania autonomicznie 500 K bajtów/s, a przy pracy z kanałem 1 M bajt/s.

Wspomnieliśmy już, że pewne **prace nad pamięcią holograficzną podjęte były w Zakładzie Optocyfroniki IMM** [11]. Opracowana była koncepcja projektowanej pamięci i — na podstawie literatury, a także istniejących możliwości krajowych — dokonano wyboru poszczególnych podzespołów oraz rozpoczęto prace nad ich realizacją. Podzespoły te miały być wzajemnie powiązane za pomocą jednostki sterującej (MERA 400). Sterowanie odbywa się poprzez kanał pamięci i m.in. określa czas naświetlania przy zapisie, odczycie i kasowaniu, odchylenie wiązki zgodnie z adresem, wprowadza informację do twornika stronicy bądź wyprowadza z matrycy detektorów. Do realizacji przyjęto deflektory akustooptyczne, przy czym prace koncentrowały się nad opracowaniem technologii przetworników piezoelektrycznych, elektronicznych układów sterujących i układów optycznych deflektora.

W zakresie modulatora przestrzennego wybrano typ ciekłokrystaliczny planując wykonanie urządzenia o pojemności 64 × 64 elementy. Przewidywane były również prace nad ceramiką PLZT. Jako OPH wybrano kryształ niobianu litu domieszkowany żelazem w postaci płytek o wymiarach 16 × 15 × 2 mm, na których można zapisywać po 64 hologramy o średnicy 1,3 mm. Założono osiągnięcie czasu zapisu poniżej 10 ms i czasu wymazywania poniżej 0,1 s, co jest możliwe do spełnienia przy kasowaniu optycznym. Zaproponowano rozwiązanie matrycy detektorów za pomocą mozaiki IPL 2D1/PDA SYSTEM i opracowano odpowiednie układy współpracujące.

Pewne prace w tym zakresie zlecone były Zakładowi Technik Laserowych w Informatyce Instytutu Automatyki Przemysłowej Politechniki Szczecińskiej. Przeprowadzono tam badania nad geometrią układu optycznego pamięci, zestawiono płaski model pamięci w oparciu o zestaw ZHL (produkcji PZO) oraz opracowano model wielopoziomowy o zmniejszonym wpływie drgań mechanicznych [2].

* * *

Minęło już kilkanaście lat od chwili gdy powstały pierwsze pomysły zapamiętywania informacji cyfrowych w formie hologramów i — mimo szeroko prowadzonych badań naukowych i prac konstrukcyjnych — komputery nadal nie są wyposażone w pamięci holograficzne. Na podstawie początkowych oszacowań spodziewano się uzyskać gęstości zapisu informacji 10^6 bitów/mm², a przy zapisie objętościowym 10^9 bitów/mm³, co pozwoliłoby realizować pamięci o pojemności rzędu 10^{12}—10^{13} bitów o swobodnym dostępie do informacji. Obecnie już wiadomo, że pojemność holograficznej pamięci adresowanej optycznie nie przekroczy 10^9 bitów, a realizacja modelu o pojemnościach większych od 10^7 bitów wiąże się już ze sporymi trudnościami konstrukcyjnymi.

Te ograniczenia i trudności skierowały zainteresowanie konstruktorów na pamięci o organizacji sekwencyjnej, z mechanicznym przesuwem ośrodka pamiętającego. Pamięci takie nie mogą jednak liczyć na tak szerokie zastosowanie, jakie miałyby pamięci o swobodnym dostępie.

Inną przyczyną, która zahamowała pracę nad pamięciami holograficznymi jest brak odpowiedniego, wymazywalnego ośrodka pamiętającego. Materiały termoplastyczne, które są najbliższe spełnieniu wymagań, mają wciąż zbyt małą ilość osiągniętych cykli zapisu-odczytu. Kryształy elektrooptyczne i materiały magnetooptyczne charakteryzują się natomiast zbyt małą czułością.

Obecnie można więc realizować jedynie holograficzne pamięci stałe, których przydatność do systemów komputerowych jest bardzo ograniczona. Jak wspomniano, jedyną produkowaną seryjnie pamięcią holograficzną jest sekwencyjny system Holoscan. W tej sytuacji zrozumiałe jest, że prace nad tymi pamięciami zostały zawieszone w większości ośrodków na świecie.

LITERATURA

[1] d'Auria L., Huignard J. P., Spitz E.: Holographic Read-Write Memory and Capacity Enhancement by 3D Storage, IEEE Transactionson Magnetics vol. 9, 1973

[2] Gackowski Z., Gajda J., Wałczak B.: Model wielopoziomowego układu pamięci holograficznej. IV Czechosłowacko-Polska Konferencja Optyczna, Rynia 1978

[3] Gibin I. S. i inni: Gołogrammnyje zapominajuszczeje ustrojstwa i ich eliementy. Awtometria nr 3, 1975

[4] Juźwiak E. i inni: Investigation of $LiNbO_3$: Fe as a Digital Memory Storage Medium. 3 Internationale Tagung „Laser und ihre Anwendungen", Dresden, April 1977

[5] Lauer J. P., Olenick R. W., Southerlin K. K.: Holoscan: a Commercial Holographic ROM, Applied Optics vol. 13, 1974

[6] Meyer H. i inni: Design and Performance of a 20-Stage Digital Light Deflector, Appied Optics, vol. 11, 1972

[7] Ryżko J., Sikorski A., Wrzeszcz Z.: Some Properties of Lithium Niobate as Hologram Storage Midium. Abstracts of VIII Conference on Quantum Electronics and Nonlinear Optics, Poznań, April 1978

[8] Stewart W. C. i inni: An Experimental Read-Write Holographic Memory RCA Review vol. 34, March 1973

[9] Strull G. i inni: Solid-State Array Cameras. Applied Optics vol. 11, 1972

[10] Synak R.: Liquid Acoustooptic Deflector with the Improved Stability of the Deflected Laser Beam Position. Reprints of International Conference on Optical Computing in Research and Development, Višegrad, October 1977

[11] Wrzeszcz Z. i inni: Koncepcja zestawu zawierającego pamięć holograficzną, moduły przetwarzania i moduły interfejsu, Archiwum Opracowań Instytutu Maszyn Matematycznych nr 42, 1978

II Międzynarodowa Konferencja Naukowo-Techniczna

Niezawodność i eksploatacja systemów komputerowych RELCOMEX '81

Celem konferencji, która odbędzie się w dn. 23—25 września 1981 r. w Zamku Książ k. Wałbrzycha, jest prezentacja najnowszego dorobku naukowo-badawczego w zakresie niezawodności i eksploatacji systemów komputerowych i cyfrowych, ze wskazaniem dokonań nauki polskiej, w tym — wrocławskiej. Tematykę konferencji podzielono na pięć sekcji.

- **Zagadnienia podstawowe (ogólna teoria zawodnych systemów; analiza własności metod ułatwiających badanie problemów niezawodności, eksploatacji i syntezy systemów; modele oparte na klasycznej teorii niezawodności; modele niezawodnościowo-funkcjonalne, symulacyjne, boolowskie).**
- **Metody i środki niezawodności i eksploatacji systemów (organizacja systemu, kontrola, diagnostyka; tolerowanie niesprawności; rezerwa układowa, czasowa, informacyjna; niezawodność oprogramowania; człowiek a niezawodność systemu).**
- **Niezawodność i eksploatacja określonych systemów (cyfrowe systemy przetwarzania, sterowania, pomiarowe; systemy rozproszonego przetwarzania; sieci komputerowe).**
- **Sterowanie niezawodnością i eksploatacją (założenia niezawodnościowe systemu; kryteria niezawodnościowe w projektowaniu; działalność normalizacyjna; służba niezawodnościowa w produkcji; organizacja serwisu).**
- **Diagnostyka i testowanie układów logicznych.**

Konferencję organizuje Stowarzyszenie Elektryków Polskich, Centrum Komputerowych Systemów Automatyki i Pomiarów MERA-ELWRO oraz Instytut Cybernetyki Technicznej Politechniki Wrocławskiej. W skład komitetu organizacyjnego wchodzą natomiast prof. Zdzisław Karkowski, doc. Wojciech Zamojski i dr Ireneusz Jóźwiak.

Kontakty:

RELCOMEX'81
Politechnika Wrocławska
Instytut Cybernetyki Technicznej
ul. Janiszewskiego 11/17
50-372 Wrocław
telex: 0712254 PWR PL, 0712559 PWR PL
tel. 20 28 23

Oficjalnymi językami konferencji są angielski i polski. Autorzy powinni przesłać prace oryginalne, nigdzie nie publikowane. Od Polaków oczekuje się referatów przedstawionych w obu językach, przy czym tytuł referatu wraz ze streszczeniem, które mają być przesłane do 5 grudnia 1980 r. (w dwóch egzemplarzach), mogą być podane tylko w jednym z nich. Do streszczenia należy dołączyć adresy i telefony. Z końcem marca 1981 r. upływa termin nadsyłania pełnych tekstów referatów, zaś w czerwcu i lipcu podjęte zostaną ostateczne decyzje i ustalony program obrad.

STANISŁAW RUTKOWSKI
UNITRA-UNITECH
Warszawa

Klimatyzacja ośrodków obliczeniowych

Problemy klimatyzacji sal komputerowych znalazły się obecnie w cieniu technicznych problemów eksploatacji systemów informatycznych. Częściowo tłumaczyć to można wielokrotnie większą niezawodnością instalacji klimatyzacyjnej w porównaniu z niezawodnością instalacji komputerowej. Często jednak użytkownik komputerów zapomina o tym, że jednym z warunków niezawodności działania systemu komputerowego jest jakość funkcjonowania klimatyzacji.

Dowiedziono już wielokrotnie, że właściwe parametry powietrza (czystość oraz temperatura i wilgotność względna) w sali komputerowej mają istotny wpływ na jakość przetwarzania. Producent sprzętu komputerowego określa zatem z reguły odpowiednie wymagania technologiczne.

Wobec stałego wzrostu zanieczyszczenia powietrza, zwłaszcza w dużych aglomeracjach miejskich, gdzie ze zrozumiałych względów lokalizuje się większość ośrodków obliczeniowych, czystość powietrza staje się parametrem coraz bardziej znaczącym. Wiadomo bowiem, że drobne cząsteczki pyłu zawartego w nawiewanym powietrzu, mogą się np. dostać pomiędzy powierzchnię taśmy lub dysku magnetycznego a głowicę zapisu/odczytu, powodując przedwczesne zużycie warstwy magnetycznej i prowadząc w konsekwencji do częstego powstawania błędów przy odczycie lub zapisie informacji. Należy również pamiętać, że znaczna część urządzeń peryferyjnych jest źródłem powstawania pyłu (np. perforatory papierowych nośników informacji).

Dlatego też zarówno nawiewane do sali powietrze recyrkulacyjne, jak i zewnętrzne, powinno być odpowiednio oczyszczone. Graniczne parametry dopuszczalnego zanieczyszczenia powietrza w strefie pracy komputerów według zaleceń Centrum MERA-ELWRO, ilustruje tabela. *)

Oprócz czystości powietrza duży wpływ na niezawodność pracy sprzętu komputerowego ma również mikroklimat w sali komputerowej, wyrażony temperaturą (t_w) oraz wilgotnością względną (φ_w). Wiadomo bowiem, że układy elektroniczne pracują poprawnie tylko w określonych granicach temperatury i wilgotności względnej powietrza. Nadmierne lub niedostateczne ich wartości powodują odpowiednio kondensację wilgoci lub powstawanie ładunków elektrostatycznych. Ładunki te tworzą się głównie na kartach i taśmach papierowych, dyskach i taśmach magnetycznych oraz na prowadnicach tych nośników wewnątrz odpowiednich urządzeń peryferyjnych. Może to w pewnych przypadkach doprowadzić nawet do zniekształcenia zapisu lub odczytu informacji. Nadmierna wilgotność jest natomiast szczególnie szkodliwa dla kart dziurkowanych.

frakcja pyłu / µm /	liczba ziaren w 1 m^3 powietrza
0,025 µm	50 000
0,125 µm	8 000
0,250 µm	2 000

Oprócz granicznych wartości parametrów mikroklimatu określa się również dopuszczalne zmiany temperatury i wilgotności w jednostce czasu.

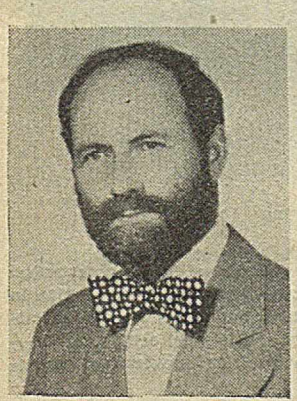
Przykładowo, wymagania mikroklimatyczne dla procesora komunikacyjnego systemu ICL 7903 określono następująco: $t_w = 21 \pm 5°C$ i $\psi w = 20 \div 80\%$, a dla terminala tego systemu — $t_w = 10 \div 32°C$ i $\psi w = 20 \div 80\%$. Dla komputerów Jednolitego Systemu parametry te wynoszą: $t_w = 22 \pm 2°C$ i $\varphi_w = 65 \pm 5\%$, natomiast dla komputerów serii ODRA 1300: $t_w = 20 \div 24°C$ i $\varphi_w = 40 \div 60\%$. Ponieważ we wspólnej sali pracują często różne komputery i urządzenia peryferyjne, należy więc przyjmować optymalne parametry uwzględniające wymagania wszystkich rodzajów zainstalowanego sprzętu.

Jak już podkreślono, parametry stanu powietrza w sali komputerowej są zależne głównie od wymagań technologicznych. Jednocześnie jednak mikroklimat w sali powinien zapewniać dobre samopoczucie pracującym tam ludziom. A pomiędzy tymi wymaganiami nie ma pełnej zgodności, zwłaszcza zaś w zakresie temperatury. Niezawodność pracy komputerów jest tu warunkiem nadrzędnym. Obsługa natomiast, szczególnie przy odczuwalnych zmianach temperatury zewnętrznej, narzeka na mikroklimat w sali. W okresie zimowym choćby temperaturę w sali $19 \div 23°C$ odczuwa się z reguły jako zbyt wysoką. Odwrotnie jest w okresie letnim.

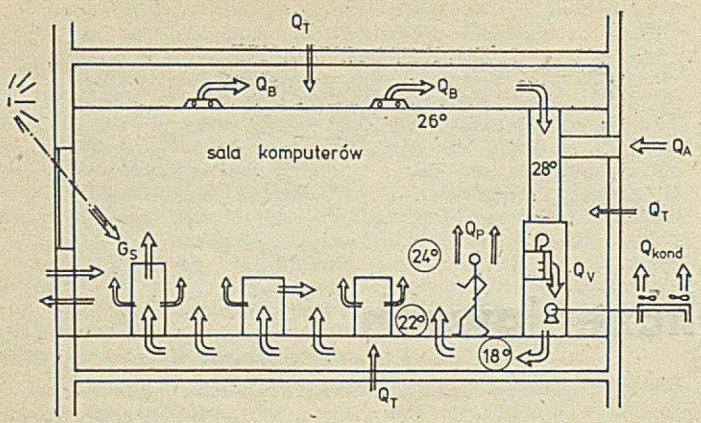
Dlatego też zaleca się stosowanie specjalnych środków zmniejszających lub ograniczających ujemny wpływ warunków klimatycznych na stan samopoczucia człowieka, ponieważ wymagania technologiczne zawierają się w stosunkowo dużym przedziale temperatury i wilgotności względnej powietrza, zatem dość łatwo można je zbliżyć do wymagań odpowiedniego dla człowieka komfortu cieplnego. Optimum tego komfortu zawiera się dla temperatury w granicach $23 \div 25°C$, a dla wilgotności względnej — $40 \div 60\%$.

W istocie zakres wilgotności względnej w obu przypadkach pokrywa się, natomiast zakres temperatury można zbliżyć, stosując pokazany na rysunku sposób organizowania wymiany powietrza.

*) W świetle badań, wymagania te są bardzo rygorystyczne przy stężeniu zapylenia wyrażonego liczbą ziaren na m^3



Mgr inż. Stanisław RUTKOWSKI ukończył w 1957 r. studia pierwszego stopnia na Wydziale Sprzętu Mechanicznego, a w 1961 r. — drugiego stopnia na Wydziale Mechaniczno-Technologicznym Politechniki Warszawskiej. Ukończył także kursy technicznej obsługi urządzeń firmy CARRIER i HIROSS oraz Studium Podyplomowe w zakresie wentylacji i klimatyzacji. Pracuje w PTP UNITRA-UNITECH na stanowisku specjalisty ds. konserwacji urządzeń klimatyzacyjnych.



Rys.
Wymiana powietrza i rozkład temperatury oraz zyski ciepła w skali komputerów

Zagraniczni producenci komputerów w swych materiałach reklamowych coraz częściej podkreślają, że ich wyroby nie wymagają dodatkowej klimatyzacji; nie zalecają specjalnych (technologicznych) parametrów stanu powietrza, jako bezwzględnego warunku eksploatacji. Stwierdzają oni, że wystarczy posiadać odpowiednio duże pomieszczenie biurowe.

Wiadomo jednak, że zarówno w krajach gospodarczo rozwiniętych jak i tropikalnych, pomieszczenia tego typu są z zasady klimatyzowane. Dzieje się tak ze względu na bezwarunkową konieczność zapewnienia wspomnianych warunków komfortu, decydujących o możliwości pozyskania personelu. Firma JCL — na przykład — podaje w odniesieniu do eksploatacji procesora komunikacyjnego 7903 odpowiednie parametry zapewniające komfort cieplny, stwierdzając jednocześnie, że eksploatacja tego sprzętu nie wymaga specjalnej klimatyzacji pomieszczeń. Jedynie w przypadku instalowania go w środowisku przemysłowym zaleca niedrogą filtrację powietrza.

Ta sama firma dla terminala 7503 zaleca przestrzeganie warunków komfortu oraz zachowanie dość wysokiej czystości powietrza. W motywacji odwołuje się często do realiów kryzysu energetycznego, który nawet w najzamożniejszych krajach narzuca obecnie obowiązek racjonalnego wykorzystywania energii.

Wiele osób nie zdaje sobie często sprawy z tego, że sprzęt komputerowy, mimo zastąpienia lamp elektronowych półprzewodnikami, nadal wydziela dużą ilość ciepła. Średnie zyski ciepła wytwarzanego przez podstawową konfigurację komputera serii ODRA 1300 są rzędu 20 kW. Dlatego też bilans cieplny dla określonego sprzętu oraz rozmiary pomieszczeń są podstawą doboru odpowiednich urządzeń klimatyzacyjnych.

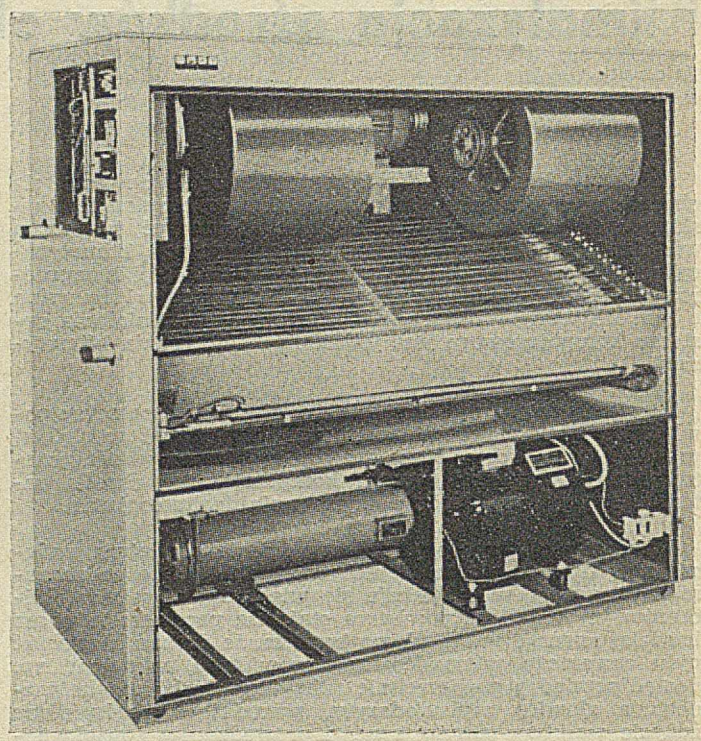
W Polsce w zasadzie nie produkuje się takich urządzeń, a także nie klimatyzuje się jeszcze powszechnie pomieszczeń biurowych. Stąd wynika generalna zasada, że sale komputerowe bezwarunkowo wymagają specjalnej klimatyzacji. W przypadku instalowania dużych komputerów nie wystarcza oczywiście istniejące pomieszczenie biurowe, nawet klimatyzowane. W tym celu należy budować lub zaadaptować odpowiednio obszerne pomieszczenia oraz instalować urządzenia klimatyzacyjne zgodnie z wymaganiami technologicznymi zastosowanego sprzętu.

URZĄDZENIA KLIMATYZACYJNE

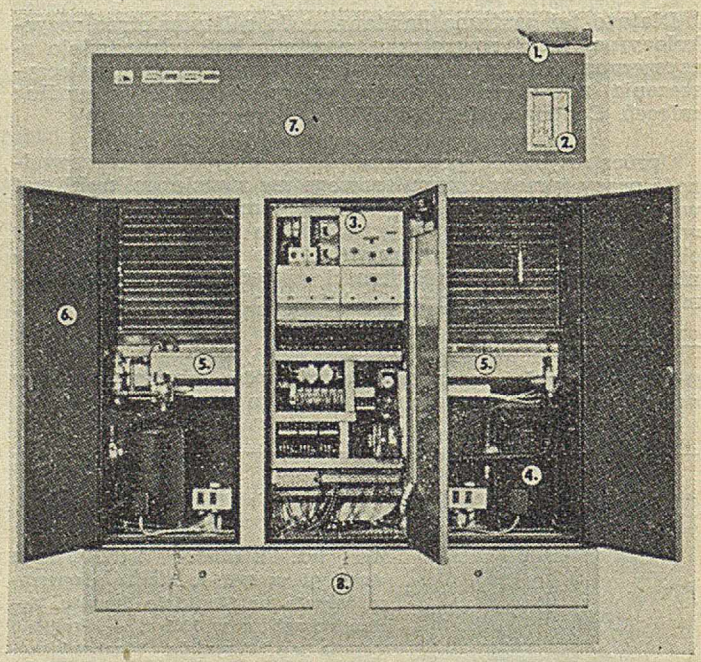
Instalacja klimatyzacyjna ma za zadanie nie tylko stworzenie, ale i utrzymanie w sali komputerowej wymaganych parametrów powietrza, niezależnie od zmian i wahań pogody na zewnątrz budynku. Z reguły stosuje się system klimatyzacji indywidualnej, który polega na uzdatnianiu powietrza w sali za pomocą różnego typu autonomicznych klimatyzatorów sprężarkowych. Klimatyzator taki jest zespołem urządzeń do oczyszczania, chłodzenia, osuszania, podgrzewania i nawilżania powietrza oraz wprowadzania go w ruch.

Urządzenie klimatyzacyjne może być zainstalowane bezpośrednio w sali komputerowej lub w sąsiadującym pomieszczeniu (maszynownia). W zależności od przeznaczenia i rozwiązania konstrukcyjnego, a pośrednio od mocy chłodniczej, rozróżnić można następujące dwa rodzaje klimatyzatorów autonomicznych.

● **Klimatyzatory szafkowe** o mocy chłodniczej 6 ÷ 35 kW. Służą one do bezpośredniego klimatyzowania sal przygotowania danych, magazynów i bibliotek maszynowych noś-



Fot. 1. Klimatyzator uniwersalny



Fot. 2. Komputerowa szafa klimatyzacyjna

1 — filtr na czerpni podnoszony lub wysuwany, 2 — rejestrator stanu powietrza nawiewanego i w pomieszczeniu, 3 — kontrola warunków mikroklimatycznych, 4 — dwa oddzielne obiegi chłodnicze, 5 — nawilżacz parowy, 6 — izolacja dźwiękochłonna, 7 — wygląd zewnętrzny, 8 — wysokosprawny filtr nawiewny (wysuwany)

ników informacji oraz sal komputerowych. W tego rodzaju klimatyzatorach sprężarkowych agregat chłodniczy (urządzenie skraplające) umieszcza się najczęściej na zewnątrz pomieszczenia, natomiast wentylator, chłodnicę powietrza i nawilżacze — wewnątrz sali. Obydwa zespoły połączone są przewodami rurowymi czynnika chłodzącego.

● **Szafy klimatyzacyjne** (moc chłodnicza: 17 ÷ 175 kW) są zwykle instalowane w wydzielonej maszynowni, z reguły — w dużych ośrodkach obliczeniowych.

Na zdjęciu 1 przedstawiono klimatyzator uniwersalny. Uniwersalność polega tu na możliwości dostosowania go do instalacji zarówno w pomieszczeniu klimatyzowanym, jak i w wydzielonej maszynowni. Moc chłodnicza tego typu klimatyzatora wynosi 7 ÷ 64 kW, a wydajność powietrza od 1200 do 19 920 m³/h. Dla porównania — wydajność chłodnicza przedstawionej na zdjęciu 2 szafy klimatyzacyjnej wynosi 10 ÷ 140 kW, a wydajność powietrza od 4200 do 47 000 m³/h.

Współczesne urządzenia klimatyzacyjne wyposażone są we wszystkie elementy niezbędne do uzdatniania powietrza oraz w automatyczną regulację temperatury i wilgotności względnej. Posiadają również zabezpieczenia poszczególnych układów przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.

EKSPLOATACJA URZĄDZEŃ KLIMATYZACYJNYCH

Problem klimatyzacji jest — za sprawą wysokich kosztów urządzeń — jednym z trudniejszych punktów realizacji inwestycji informatycznych, wymagającym szczególnie starannego zaprojektowania i wykonawstwa. Średni koszt instalacji klimatyzacyjnej dla ośrodka obliczeniowego o mocy odpowiadającej dwóm systemom ODRA-1300 wynosi ok. 1,6 mln zł, w tym ok. 100 tys. zł dewizowych.

Ośrodków o podobnych rozmiarach mamy już w kraju co najmniej kilkaset. Niemniej nawet dobrze zaprojektowana i wykonana instalacja klimatyzacyjna pozostaje często w okresie eksploatacji praktycznie bez technicznej opieki. Szkolenie użytkowników prowadzone jest przez Ośrodek Postępu Technicznego Ministerstwa Nauki, Szkolnictwa Wyższego i Techniki w Katowicach dla obsługi urządzeń firmy HIROSS. Szkolenie to trwa ok. 10 dni. Serwis urządzeń tej firmy prowadzi ZETO Katowice. Nowo utworzony serwis w zakresie szkolenia użytkowników i technicznej obsługi urządzeń firmy Ate-Klimatechnik prowadzi Przedsiębiorstwo Projektowania i Dostaw Urządzeń Ochrony Powietrza OPAM w Krakowie. Przeszkolenie takie umożliwia jedynie nawiązanie kontaktu z firmowym serwisem technicznym. ZETO Wrocław natomiast prowadzi serwis pogwarancyjny urządzeń firmy ÖKG oraz CARRIER. Należy podkreślić, że wymienione służby serwisowe w okresie pogwarancyjnym nie dysponują częściami zamiennymi.

Zdarzające się nieprzewidziane przestoje (1—3 dni) w pracy ośrodka z powodu awarii urządzeń klimatyzacyjnych (np. w okresie letnim wskutek uszkodzenia układu chłodniczego) powodują oczywiście znaczne straty finansowe. Godzina pracy systemu IBM-370 kosztuje ok. 5 tys. zł, a systemu ODRA-1300 — 2,6 tys. zł. Rachunek ten jest chyba ewidentnym uzasadnieniem konieczności zorganizowania w skali kraju odpowiedniej obsługi technicznej, prowadzenia wszechstronnych i gruntownych szkoleń.

Prawidłowe wykorzystywanie instalacji klimatyzacyjnej jest zapewnione dzięki następującym działaniom obsługi:

- stałej kontroli pracy instalacji oraz stanu powietrza w klimatyzowanych pomieszczeniach
- przeprowadzeniu bieżących i okresowych przeglądów oraz niezbędnych napraw
- ścisłej współpracy ze służbami technicznymi ośrodka oraz z serwisem firmowym dostawcy instalacji w zakresie planowanych remontów
- prowadzeniu właściwej gospodarki częściami zamiennymi i materiałami eksploatacyjnymi
- prowadzeniu szczegółowej ewidencji obsługi oraz zużycia części zamiennych i materiałów eksploatacyjnych
- stałemu podnoszeniu kwalifikacji w zakresie obsługi poszczególnych układów instalacji.

Uwzględniając liczbę eksploatowanych w kraju instalacji klimatyzacyjnych oraz niezbędny do ich wszechstronnej obsługi personel, należałoby rozważyć sprawę zorganizowania odpowiedniego centralnego serwisu krajowego.

W przypadku zastosowania rozbudowanego systemu klimatyzacyjnego konieczne jest powołanie odrębnej komórki organizacyjnej bądź stanowiska inżyniera specjalisty klimatyzacji. Do ich podstawowych zadań należałoby też dodać współpracę z pozostałymi służbami pomocniczymi ośrodka, np. z działami głównego automatyka czy energetyka.

Podstawowy zakres działalności służby odpowiedzialnej za stan techniczny i właściwą eksploatację instalacji klimatyzacyjnej w ośrodkach obliczeniowych powinien obejmować:

- codzienny nadzór stanu technicznego urządzeń
- wykonywanie niezbędnych zabiegów konserwacyjnych i doraźnych napraw, organizowanie i wykonywanie w odpowiednim czasie remontów, nadzór nad przestrzeganiem zasad bhp i zabezpieczenia przeciwpożarowego.

Organizacja takiej służby nie jest niestety jednoznacznie określona w obowiązujących przepisach. Stąd też użytkownicy komputerów często nie doceniają znaczenia takiej służby. W wielu ośrodkach praktycznie nie zapewniono jej właściwej organizacji. Wynika to, jak już podkreślono, głównie z dużej niezawodności urządzeń klimatyzacyjnych oraz z nieznajomości rzeczywistego wpływu ich prawidłowej eksploatacji na niezawodność sprzętu komputerowego.

Maksymalne wykorzystanie instalacji klimatyzacyjnej wymaga bieżącego, systematycznego i starannego wykonywania wszelkich napraw i remontów. Konieczność wprowadzenia i rygorystycznego przestrzegania organizacji remontów staje się oczywistą, gdy wziąć pod uwagę fakt, że wydatki na remont stanowią tylko nieznaczną pozycję w porównaniu z kosztami wynikającymi z przestoju komputerów czy kosztów instalacji. Przeprowadzenie remontu w odpowiednim czasie nie tylko pozwala na odtworzenie właściwego stanu technicznego urządzenia, ale również zwiększa okres jego pracy i obniża koszt renowacji. Uzasadnia to wprowadzenie systemu okresowych przeglądów oraz remontów zapobiegawczych, znacznie zmniejszających ryzyko powstania awarii.

Poszczególne układy bądź urządzenia powinno się poddawać szczegółowemu przeglądowi przynajmniej raz na kwartał lub co pół roku. Praktyka wielu ośrodków obliczeniowych potwierdziła bowiem celowość remontów zapobiegawczych. System ten uwzględniający normatywny stan części zamiennych oraz sposób współpracy z serwisem może się przyczynić do znacznej poprawy dzisiejszego stanu urządzeń klimatyzacyjnych.

LITERATURA

[1] Kołodziejczyk L., Rubik M.: Technika chłodnicza w klimatyzacji, Warszawa 1976, Arkady
[2] Makowiecki J.: Montaż i eksploatacja urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych, Warszawa 1973, Arkady
[3] Malicki M.: Wentylacja i klimatyzacja. Warszawa 1979, PWN
[4] Reknagel-Sprenger: Ogrzewanie i klimatyzacja — poradnik, Warszawa 1976, Arkady
[5] Rutkowski S.: Eksploatacja urządzeń klimatyzacyjnych w ośrodku obliczeniowym. Biuletyn Informacyjny „Mera" nr 9/75
[6] Dokumentacja techniczna i literatura firmowa: Ate-Klimatechnik, Centrum MERA-ELWRO, IBM, ICL, Jednolitego Systemu

SPROSTOWANIA

W artykule M. Muraszkiewicza i Z. Nowickiego „Sprzętowe przetwarzanie danych nienumerycznych" (INFORMATYKA nr 4/80) pomylone zostały podpisy pod rysunkami. Pod rys. 1. powinien być podpis z rys. 3., pod rys. 2. z rys. 1., a pod rys. 3. z rys. 2. Przepraszamy.

W artykule J. Zalewskiego „I konferencja CAMAC'80" (INFORMATYKA nr 6/80) w podpisie zdjęcia na s. 22 błędnie podano ostatnie nazwisko, pomijając tym samym mgr. inż. M. Hermana. Wszystkich zainteresowanych serdecznie przepraszamy.

JERZY BELOWSKI, RYSZARD LIGUZ, TOMASZ STANASZEK
ZETO Kielce

Oprogramowanie zautomatyzowanego systemu

Rosnące natężenie ruchu lotniczego spowodowało, że kierowanie tym ruchem stało się zadaniem niezmiernie złożonym. Zastosowanie w tej dziedzinie komputerów stało się zatem pożądane, a niekiedy wręcz — konieczne. Zapewnienie bezpieczeństwa oraz ekonomicznego wykorzystania samolotów wymaga już dzisiaj zebrania sporej ilości informacji i odpowiedniego ich przetworzenia.

W 1976 roku Przemysłowy Instytut Telekomunikacji w Warszawie opracował techniczno-ekonomiczną koncepcję Zautomatyzowanego Systemu Kierowania Ruchem Lotniczym (ZSKRL) dla NRD, zaś Zakład Elektronicznej Techniki Obliczeniowej w Kielcach podjął się na zlecenie PIT wykonania oprogramowania dla tego systemu. W wyniku późniejszych konsultacji specjalistów linii lotniczych INTERFLUG, Przemysłowego Instytutu Telekomunikacji oraz ZETO w Kielcach określono założenia na oprogramowanie systemu, uwzględniające technologię kierowania ruchem lotniczym przeznaczoną dla lotniska Berlin-Schönefeld.

Prace nad oprogramowaniem ZSKRL GAMMA prowadzone były początkowo w Kielcach, a następnie w Berlinie, gdzie równocześnie z instalacją sprzętu radiolokacyjnego i komputerowego uruchomiono ostateczną wersję oprogramowania. Po szczegółowych badaniach system GAMMA został w grudniu 1979 r. przekazany użytkownikowi do próbnej eksploatacji, a od marca br. rozpoczęto jego normalną, ciągłą eksploatację.

PROCES KIEROWANIA RUCHEM LOTNICZYM

Kierowanie ruchem lotniczym polega na zaplanowaniu lotów oraz prowadzeniu samolotów według opracowanego planu. Dwuetapowy proces planowania lotów składa się z planowania wstępnego i bieżącego.

Etap wstępny polega na ułożeniu przybliżonego planu, obejmującego wszystkie loty, jakie mają się odbywać w dniu następnym w przestrzeni powietrznej, nadzorowanej przez dany ośrodek kontroli. W procesie planowania bieżącego plan wstępny uzupełniany jest dodatkowymi informacjami, zostaje też skorygowany po uwzględnieniu aktualnej sytuacji powietrznej, warunków meteorologicznych oraz ograniczeń ruchu. Rezultatem tego procesu są — oprócz aktualnego planu lotów — wyciągi z planów, dotyczących poszczególnych samolotów, sporządzane dla każdego stanowiska kontroli, przez obszar którego samolot będzie przelatywał.

Kontrola ruchu samolotów polega na śledzeniu przebiegu lotu na ekranach radarów oraz przekazywaniu drogą radiową załogom samolotów informacji i poleceń. Obserwację ruchu samolotów umożliwiają urządzenia radiolokacyjne pierwotne i wtórne.

Radar pierwotny wykorzystuje fale elektromagnetyczne odbite od spotkanej przeszkody. Fale te odbijają się nie tylko od samolotów, ale też od chmur i innych obiektów w terenie, zatem obraz otrzymywany z radaru pierwotnego jest dość silnie zakłócony.

W niezautomatyzowanych systemach kontroli ruchu samolotów obraz na ekranie radaru jest zbiorem na chwilę pojawiających się — zgodnie z obrotem anteny — plamek świetlnych (echa radaru). Wśród tych plamek kontroler musi nie tylko odróżnić samoloty od zakłóceń, ale i rozpoznać, któremu samolotowi dane echo odpowiada. Czasami wymaga to wykonania przez samolot manewru identyfikacyjnego, co w znaczny sposób utrudnia proces kierowania ruchem.

Znacznie bardziej odporny na zakłócenie jest radar wtórny. Wysyła on sygnał-pytanie, na które odpowiada automatycznie nadajnik umieszczony na pokładzie samolotu, podając swój kod identyfikacyjny oraz aktualną wysokość. Informacje te mogą być jednorazowo wyświetlone na dodatkowym wskaźniku cyfrowym, jeśli kontroler wskaże je specjalnym znacznikiem echa samolotu na ekranie radaru.

W zautomatyzowanych systemach kierowania ruchem lotniczym informacje z radarów przesyłane są w postaci zakodowanych meldunków do komputera, w którym tworzony jest obraz sytuacji powietrznej w określonym obszarze kontroli. Obraz ten jest przedstawiony za pomocą prostych symboli graficznych (rys. 1), określających każdy samolot, jego kierunek i prędkość lotu. Do symbolu samolotu dołączony jest formularz, zawierający znak wywoławczy, jego wysokość i prędkość lotu oraz symbol stanowiska sprawującego nad nim kontrolę.

Praca kontrolera w zautomatyzowanym systemie kierowania ruchem lotniczym zostaje znacznie uproszczona. Zwolniony od konieczności ciągłej identyfikacji cech radarowych czy pamiętania wielu szybko zmieniających się parametrów lotu oraz mający dostęp do przejrzystego obrazu sytuacji powietrznej — kontroler może w większym stopniu skoncentrować uwagę na kierowaniu ruchem, zapewnieniu bezpieczeństwa lotów i bardziej efektywnemu wykorzystaniu przestrzeni powietrznej.

FUNKCJE SYSTEMU

Planowanie wstępne odbywa się poza systemem. Jego wynik (plan lotów na taśmie dziurkowanej) wprowadzany jest do systemu i przechowywany w pamięci operacyjnej.

Mgr inż. Jerzy BELOWSKI ukończył w 1973 roku studia na Wydziale Elektroniki Politechniki Wrocławskiej. Jest zatrudniony w Kieleckim Zakładzie Elektronicznej Techniki Obliczeniowej, gdzie zajmuje się oprogramowaniem narzędziowym i systemami operacyjnymi.

Mgr inż. Ryszard LIGUZ ukończył Studium Podstawowych Problemów Techniki w Politechnice Warszawskiej. Od 1972 roku pracuje w Zakładzie Elektronicznej Techniki Obliczeniowej w Kielcach. Organizuje prace projektowo-programowe. Zajmuje się problematyką systemów operacyjnych.

kierowania ruchem lotniczym GAMMA

Stanowiska pracy personelu planowania bieżącego wyposażone są w monitory ekranowe, które służą do komunikacji z systemem. W zakresie planowania bieżącego system GAMMA zapewnia:

- automatyczne wyświetlanie planów lotów na odpowiednich stanowiskach (monitorach) na 35 minut przed startem samolotu lub jego wlotem w obszar kontrolowany przez system
- możliwość aktualizacji wszystkich danych zawartych w dowolnym planie lotu
- wyszukiwanie i wyświetlanie na monitorach planów według zadanych kryteriów
- możliwość kasowania dowolnych planów oraz wprowadzanie nowych
- automatyczne wyświetlanie wyciągów z planów lotów na ekranach wskaźników radiolokacyjnych w postaci tzw. list oczekiwań, na kilka minut przed wlotem samolotów w dany obszar
- możliwość przesyłania dowolnych informacji tekstowych między poszczególnymi monitorami.

Wspomaganie pracy kontrolerów ruchu lotniczego przez system GAMMA polega zasadniczo na opracowaniu informacji syntetycznej i wyświetlaniu jej na ekranach wskaźników radiolokacyjnych. Informacja ta obejmuje: dane o aktualnie lecących samolotach, mapy obszarów kontrolowanych, listy oczekiwań oraz dane pomocnicze.

Zobrazowania samolotów[1]) system opracowuje na podstawie danych otrzymywanych specjalnym kanałem z radaru wtórnego. Zbiór niezbędnych danych tworzą współrzędne samolotu, jego wysokość oraz kod. System łączy je z odpowiednim planem lotu na podstawie kodu, który jest również zawarty w planie, oblicza prędkość samolotu i wyświetla w postaci pokazanej na rys. 1. W skład danych pomocniczych wchodzą natomiast: aktualny czas, ciśnienie powietrza, granice filtru wysokości (system „wyświetla" samoloty tylko z zadanego przez kontrolera przedziału wysokości) itp.

Ze stanowiska wyposażonego we wskaźnik radiolokacyjny można także dokonywać zmian niektórych danych w planach lotów oraz sterować sposobem wyświetlania informacji syntetycznej. Sterowanie to obejmuje:

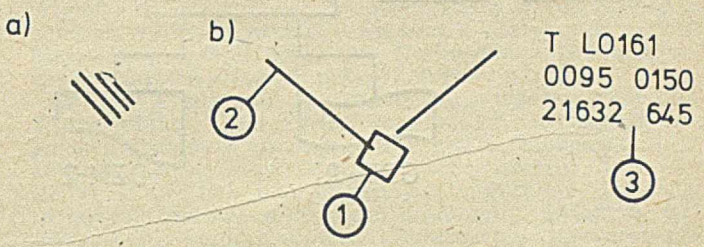
— wybór odpowiedniej mapy
— określenie granic filtru wysokości
— określenie sposobu zobrazowania samolotów
— określenie postaci listy oczekiwań

[1]) Zobrazowaniem samolotu autorzy nazywają zespół danych o samolocie, przedstawiony w formie graficznej (rys. 1) — przyp. red.

Mgr inż. Tomasz STANASZEK ukończył studia na Wydziale Elektroniki Politechniki Warszawskiej. Od 1971 roku pracuje w Zakładzie Elektronicznej Techniki Obliczeniowej w Kielcach. Zajmuje się projektowaniem i programowaniem systemów informatycznych.

— umieszczenie w formularzu samolotu litery oznaczającej stanowisko kontrolujące jego lot lub usunięcie tej litery (przejęcie i przekazanie kontroli)

— umieszczenie w formularzu samolotu zadanej wysokości (osiągnięcie jej przez samolot jest sygnalizowane migotaniem zobrazowania samolotu).



Rys. 1. Zobrazowanie samolotu
a) uzyskiwane bez systemu GAMMA
b) wyświetlane przez system GAMMA (1 — symbol samolotu, 2 — wektor prędkości, 3 — formularz: wiersz I — litera stanowiska i znak wywoławczy samolotu; wiersz II — wysokość aktualna i wysokość zadana; wiersz III — numer planu i prędkości)

Oprogramowanie systemu GAMMA zapewnia ponadto rejestrację na taśmach magnetycznych zobrazowania syntetycznego, wyświetlanego na wskaźnikach radiolokacyjnych, oraz wszelkich zmian w planach lotów. Zarejestrowane zobrazowanie może być następnie odtworzone za pomocą odpowiednich programów dostarczonych łącznie z systemem. Taśma dziurkowana z zapisem zmian w planach lotów umożliwia wykonanie ich wydruku, jak również służy do odtwarzania stanu planów lotów po ewentualnej awarii systemu. Wykorzystane plany są dodatkowo wyprowadzane na taśmę dziurkowaną, która może być użyta do dalszego przetwarzania. Oprogramowanie systemu GAMMA zawiera również programy pozwalające symulować sytuację powietrzną dla celów szkolenia personelu.

KONFIGURACJA SPRZĘTU

Konfiguracja urządzeń wchodzących w skład systemu GAMMA została pokazana na rys. 2. Część sprzętu jest dublowana w celu zwiększenia niezawodności i pracuje jako tzw. gorąca rezerwa. Pozostałe urządzenia są przyłączane do aktualnie używanego zestawu komputera. Zestaw rezerwowy jest na bieżąco zaopatrywany w informacje, przez łączne ADM-305.

W skład systemu wchodzą następujące urządzenia dublowane:

JC — jednostka centralna ODRA 1305 z pamięcią operacyjną o pojemności 64 K słów oraz dodatkowymi kanałami autonomicznymi

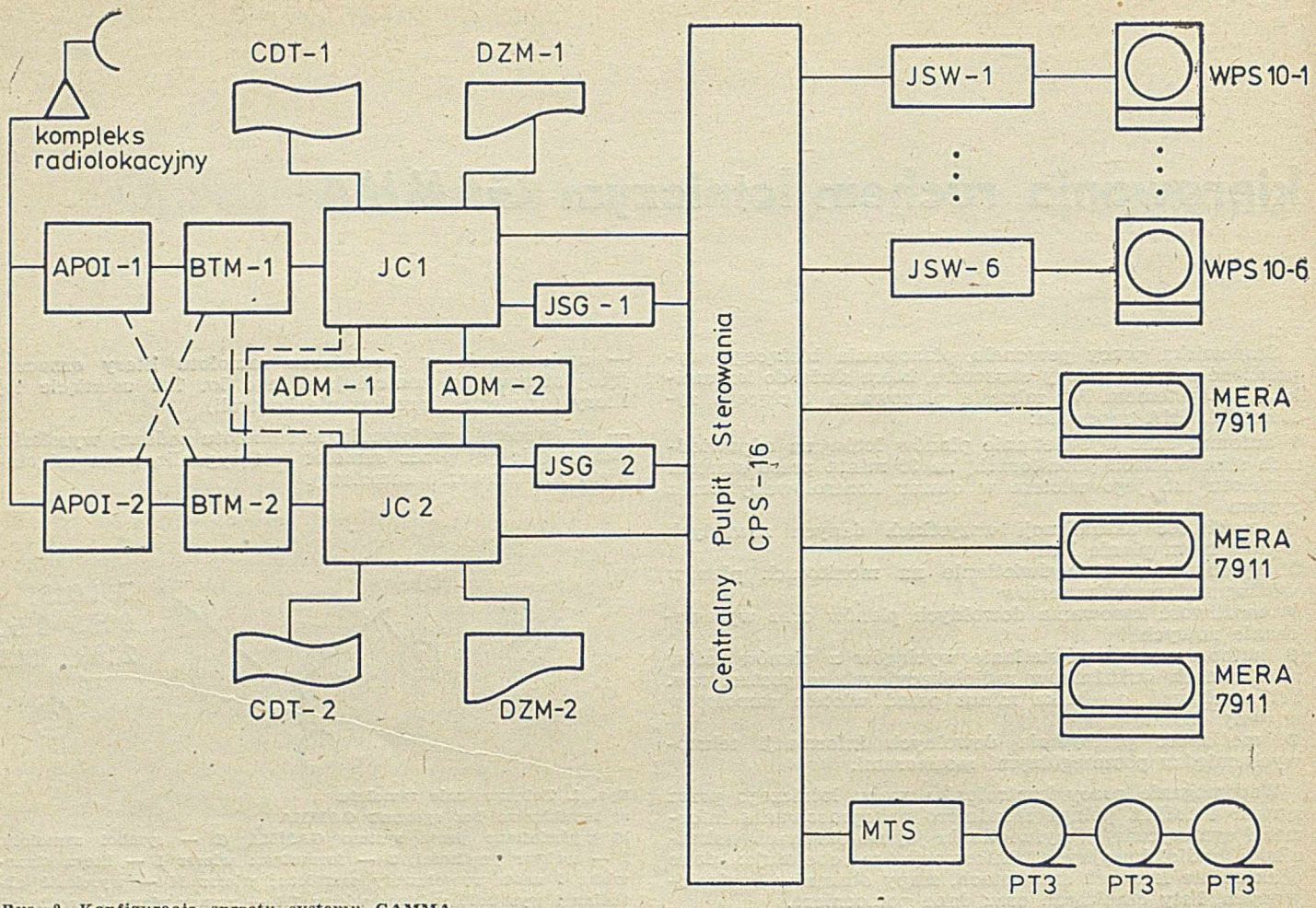
ADM — adapter międzymaszynowy ADM-305, umożliwiający przesyłanie informacji pomiędzy jednostkami centralnymi w kanale znakowym

DZM — drukarka mozaikowa DZM-180 jako monitor techniczny

CDT — czytnik (perforator) taśmy papierowej CDT-325, służący do wprowadzania i wyprowadzania planów lotów na 5-kanałowej taśmie dziurkowanej

JSG — jednostka sterująca monitorów ekranowych MERA 7802

APOI — ekstraktor sygnałów cyfrowych radaru pierwotnego i wtórnego.



Rys. 2. Konfiguracja sprzętu systemu GAMMA

Urządzenie to tworzy meldunki o parametrach wykrytych obiektów — na podstawie analogowych sygnałów wizyjnych, przekazywanych z radarów. Meldunek zawiera współrzędne x, y wykrytego obiektu oraz dla radaru wtórnego — kod identyfikacyjny samolotu i wysokość. APOI przesyła również meldunki o przejściu anteny radaru przez poszczególne sektory (30°)

BTM — blok transmisji modemowej BTM-10, zapewniający transmisję danych pomiędzy APOI i komputerem ODRA 1305,

Z komputerem głównym połączone są ponadto następujące urządzenia:

kompleks radiolokacyjny — radar pierwotny AVIA-D oraz radar wtórny KOREŃ

JSW + WPS-10 — jednostki sterujące oraz wskaźniki panoramiczno-syntetyczne, na których zobrazowana jest (w postaci analogowej i syntetycznej) sytuacja w danym obszarze kontroli.

Urządzenia te, pracujące na stanowiskach kontrolerów radarowych wyposażone są w klawiaturę alfanumeryczną i funkcyjną, umożliwiającą wprowadzenie poleceń do maszyny

MERA 7911 — monitory ekranowe pracujące na stanowiskach planowania bieżącego

MTS304 i PT3M — jednostka sterująca oraz 3 jednostki pamięci taśmowej, przeznaczone do wprowadzania oprogramowania systemu oraz zapamiętywania i rejestracji informacji o przebiegu pracy systemu

CPS-16 — centralny pulpit sterowania, umożliwiający przełączanie urządzeń operacyjnych maszyny głównej do rezerwowej oraz zapewniający przesyłanie danych na temat dokładnego czasu operacyjnego (GMT) do obu komputerów.

Poza radarem wtórnym KOREŃ oraz ekstraktorem APOI, które wykonane zostały w ZSRR, wszystkie urządzenia wyprodukowano w Polsce.

OPROGRAMOWANIE SYSTEMU

Punktem wyjścia do opracowania koncepcji, a następnie zrealizowania oprogramowania systemu GAMMA były określone przez użytkownika funkcje tego systemu. Można wyróżnić szereg jego cech, w istotny sposób wpływających na konstrukcję i strukturę oprogramowania.

Praca w czasie rzeczywistym, zapewniająca realizację obowiązującej technologii kierowania ruchem lotniczym, wymaga:

- odbioru informacji napływających z zespołu radarów
- prowadzenia (śledzenia) tras samolotów i wyświetlania na stanowiskach kontroli aktualnej sytuacji powietrznej
- zarządzania zbiorem planów lotów (automatyczne wyświetlanie w przewidzianym czasie odpowiednich planów na stanowiskach kontroli, kontrola przygotowania planów, kasowanie planów)
- wykonywania poleceń kontrolerów ruchu lotniczego w zakresie zawartości i postaci informacji wyświetlanej na wskaźnikach, wprowadzania zmian w planach lotów, wyszukiwania planów lotów według zadanego klucza itp.

Niezawodność pracy systemu wymaga:

- przesyłania danych o aktualnej sytuacji powietrznej oraz poleceń kontrolerów ruchu z komputera głównego do komputera rezerwowego, gotowego w każdej chwili przejąć wszystkie funkcje
- zapamiętywania na taśmie magnetycznej informacji umożliwiającej szybki restart systemu w przypadkach gdy działa on bez komputera rezerwowego (np. z powodu awarii, konserwacji lub szkolenia personelu).

Obsługa nietypowego sprzętu, podłączonego do komputerów, wymaga wykonania własnego specjalizowanego systemu operacyjnego. Występuje konieczność dokumentowania pracy systemu, tj. zapamiętywania na taśmach magnetycznych sytuacji powietrznej oraz poleceń kontrolerów. Niezbędne jest również zabezpieczenie możliwości szkolenia personelu, niezależnie od pracy operacyjnej ośrodka kierowania ruchem.

Oprogramowanie systemu GAMMA składa się ze specjalizowanego systemu operacyjnego oraz z programów użytkowych. System operacyjny może być używany w podobnych instalacjach tego typu. Oprogramowanie użytkowe, z uwagi na układ przestrzenny sektorów kierowania ruchem, zostało wykonane dla omawianej, konkretnej instalacji.

System operacyjny jest programem nadzorczym, pracującym w stanie EXM, ESM [2]), który realizuje następujące funkcje:

- obsługę rozkazów ekstrakodowych programów użytkowych. Zestaw rozkazów obejmuje ekstrakody standardowe z grup 15 i 16 oraz ekstrakody specjalne dotyczące np. przesyłania rekordów pomiędzy programami czy zapytania o stan maszyny (głównej lub rezerwowej)
- zarządzanie zbiorami systemu w pomięci operacyjnej, dostępnymi dla wszystkich programów. Są to: zbiór śledzenia (zawierający parametry śledzonych tras samolotów), zbiór planów lotów (na najbliższą dobę) oraz zbiór przetworzonych informacji o trasach lotów, wyświetlanych na wskaźnikach WPS-10
- obsługę transmisji i przerwań do urządzeń zewnętrznych
- obsługę monitora technicznego DZM, wykorzystywanego również jako drukarka.

Na oprogramowanie użytkowe, pracujące pod kontrolą wspomnianego systemu operacyjnego, składa się następujący zestaw programów:

- program wstępnego przetwarzania meldunków przychodzących z ekstraktora
- program śledzenia (prowadzenie tras lotów na podstawie meldunków, dołączanie planów, aktualizacja zbioru informacji do wyświetlania)
- program obsługi planów lotów (czytanie, aktualizacja wyprowadzanie planów oraz obsługa monitorów ekranowych)
- program obsługi wskaźników WPS-10 (tworzenie zobrazowania, realizacja poleceń operatora)
- dwa programy obsługi łącz międzymaszynowych (piszący i czytający) do przesyłania informacji między obydwiema maszynami systemu
- program rejestrujący na taśmie magnetycznej zobrazowanie przedstawione na wskaźnikach
- test procesora.

* * *

Przekazywanie systemu użytkownikowi poprzedziły — trwające blisko dwa miesiące — bardzo szczegółowe badania zdawczo-odbiorcze systemu. Obejmowały one sprawdzenie jego pracy z wymaganiami użytkownika oraz pomiary i ocenę parametrów technicznych systemu. Jednocześnie prowadzone było wstępne szkolenie personelu. Pierwszym etapem wdrożenia była — jak już wspomniano — trwająca 3 miesiące eksploatacja próbna. System pracował już w sposób ciągły, ale wykorzystywany był tylko dla celów szkolenia.

Do normalnej eksploatacji w służbie kierowania ruchem lotniczym system GAMMA wprowadzany jest stopniowo; nie wykorzystywane są zatem od razu wszystkie jego możliwości. Przez dłuższy czas będzie on pracował równolegle z dotychczasową metodą kierowania ruchem, ze względu na zapewnienie bezpieczeństwa lotów. Należy zaznaczyć, że instalowanie i wdrażanie systemu w ośrodku kierowania ruchem lotniczym Berlin-Schönefeld odbywało się w czasie normalnej pracy kierowania ruchem.

W trakcie realizacji oprogramowania tego systemu ZETO Kielce zdobyło cały szereg doświadczeń w zakresie konstrukcji systemów pracujących w czasie rzeczywistym. Doświadczenia te stwarzają możliwość udziału kieleckiego ZETO w pracach nad następnymi systemami dla innych ośrodków kierowania ruchem lotniczym; świadczą też o wkraczaniu przedsiębiorstw Zjednoczenia Informatyki w obszar nowych zastosowań.

[2]) EXM — Executive Mode — stan maszyny określający pracę programu nadzorczego
ESM — Extended Store Mode — rozszerzony tryb adresowania pamięci operacyjnej

Międzynarodowa konferencja IFIP

„Języki opisu sprzętu komputerowego i ich zastosowania"

Komitet Techniczny TC-10 IFIP i jego grupa robocza WG 10.2 oraz Uniwersytet Keiserslautern (RFN) przy współpracy zachodnioniemieckich stowarzyszeń informatyki (Gesellschaft für Informatik) oraz telekomunikacji (Nachrichtentechnische Gesellschaft) organizują w dniach 1 i 2 września 1981 r. na Uniwersytecie Keiserslautern międzynarodową konferencję na temat języków opisu sprzętu komputerowego i ich zastosowań (International Conference on Computer Hardware Description Languages and their Applications). Będzie to już piąta międzynarodowa konferencja IFIP poświęcona tego rodzaju tematyce. Z czterech dotychczasowych konferencji trzy odbyły się w USA (w 1973, 1975 i 1979 r.) oraz jedna w RFN (w 1974 r.).

Ustalono następującą szczegółową tematykę konferencji:

- **rozwiązania języków** (Language issues): syntaktyczna i semantyczna specyfikacja formalna; przekształcenia i formalne równoważniki języków; języki symboliczne i graficzne; techniki modelowania; zastosowania
- **metodologie projektowania** (Design methodologies): firmowe elementy oprogramowania konwencjonalnego i układowego; mikroprogramowanie; układy scalone bardzo wielkiej skali integracji; projektowanie mikroukładów; zespołów i systemów; dokumentacja i specyfika
- **narzędzia oparte na językach opisu sprzętu komputerowego** (CHDL — based tools): narzędzia do celów analizy i syntezy, narzędzia emulacji i symulacji; do sprawdzania, potwierdzania i weryfikacji; narzędzia do celów pomiarów i oceny; bazy danych projektowania; integrowanie narzędzi; doświadczenia użytkowników
- **zastosowanie języków opisu sprzętu komputerowego w nauczaniu** (CHDLs in education): nauczanie w szkołach średnich i wyższych; nauczanie i szkolenie w przemyśle; problemy akceptacji.

Organizatorzy konferencji zapraszają do zgłaszania zapowiedzi referatów (w terminie do 1 grudnia br.) zawierających zwięzłą charakterystykę treści. Pełny tekst referatu należy nadesłać w pięciu egzemplarzach do dnia 26 stycznia 1981 r. na ręce przewodniczącego Komitetu Programowego Konferencji. Przyjmowane będą jedynie referaty napisane w języku angielskim o objętości do 20 stron maszynopisu (z zachowaniem podwójnego odstępu). Zawiadomienia o przyjęciu zostaną przesłane do dnia 20 kwietnia 1981 r., natomiast termin dostarczenia przez autora ostatecznej wersji referatu — w postaci przygotowanej do reprodukcji — upływa dnia 30 maja 1981 r.

Przewodniczący Komitetu Programowego:
Melvin A. Breuer
Electrical Engineering Department
Powell Hall 412
University of Southern California
Los Angeles, California
90007, USA

Przewodniczący Komitetu Organizacyjnego:
D. Maas
Universitat Keiserslautern
Fachbereich Informatik
Postfach 3049
D-6750 Keiserslautern
F.R. Germany

WOJCIECH CICHOCKI, ZBIGNIEW NAHORSKI,
JACEK STEFAŃSKI, JAN STUDZIŃSKI
Instytut Badań Systemowych PAN
Warszawa

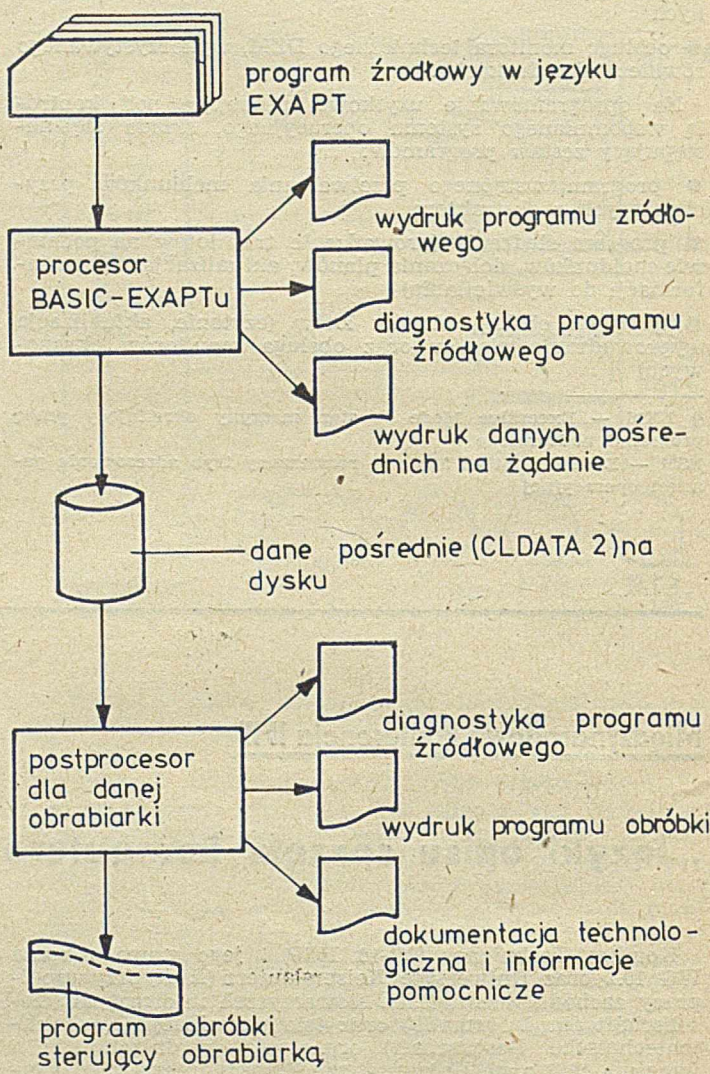
Postprocesor dla tokarek w systemie

Wprowadzenie na szeroką skalę w zakładach przemysłowych obrabiarek sterowanych numerycznie spowodowało nagłe zapotrzebowanie **na programy obróbki** detali dla tych obrabiarek. Programy obróbki, zapisywane najczęściej na papierowej taśmie dziurkowanej, składają się z zakodowanej sekwencji czynności, jakie należy wykonać w celu obrobienia detalu. Występują w nich rozkazy przesunięć narzędzia względem obrabianego przedmiotu, ustalenia szybkości przesunięcia (posuwu), prędkości obrotowej wrzeciona, włączenia i wyłączenia chłodziwa i innych czynności, które dopuszcza konstrukcja obrabiarki i interpretującego taśmę urządzenia sterującego.

Urządzenie sterujące czyta program obróbki **blokami.** Blok składa się ze **słów,** które wywołują wykonanie odpowiednich czynności. Zestawienie słów w bloku jest na ogół dowolne, choć różne typy urządzeń sterujących wprowadzają często dodatkowe ograniczenia zabraniające występowania pewnych kombinacji słów. Słowa zaczynają się od litery definiującej ich rodzaj, po której następuje liczba zapisana w ustalonym formacie. W zależności od rodzaju słowa liczba może wyrażać wielkość przesunięcia narzędzia, posuw, prędkość obrotową itp. Czynności nie wymagające parametrów liczbowych zebrano razem, jako tak zwane **funkcje przygotowawcze** i **funkcje pomocnicze.** Związane z nimi słowa składają się z litery oraz z numeru funkcji.

W zakładach przemysłowych w Polsce przeważa wciąż metoda „programowania ręcznego", tzn. programy obróbki są układane i kodowane bezpośrednio przez technologów. Jest to metoda żmudna i łatwo można w niej popełnić wszelkiego rodzaju błędy, od błędów w rozwiązywaniu często skomplikowanych zależności geometrycznych począwszy, a na błędach dziurkowania taśmy skończywszy. Chociaż pierwsze próby zastosowania w Polsce komputera do opracowania programów sterujących są dosyć wczesne [4, 2], jednak wdrożenia takiego rozwiązania z dłuższym czasem eksploatacji są rzadkie.

Do programowania za pomocą komputera są stosowane **komputerowe systemy projektowania obróbki.** System komputerowy wymaga przygotowania **źródłowego programu obróbki** w specjalnym, problemowo zorientowanym języku. Język taki pozwala przede wszystkim na łatwy zapis przesunięć narzędzia wzdłuż różnorodnie ze sobą połączonych linii i okręgów, a czasami także bardziej skomplikowanych elementów geometrycznych. Źródłowy program obróbki jest przetwarzany przez system, który na jego podstawie tworzy **wynikowy program obróbki** przeznaczony do sterowania i zapisany na taśmie dziurkowanej. Dodatkowo powstaje dokumentacja programu (rys. 1).



Rys. 1. Schemat organizacji i przepływu informacji w systemie EXAPT

Mgr inż. Wojciech CICHOCKI ukończył w 1970 roku studia na Wydziale Elektroniki Politechniki Warszawskiej. Pracuje w Instytucie Badań Systemowych PAN. Zainteresowania mgr inż. Wojcicha Cichockiego dotyczą głównie komputerowych systemów programowania obrabiarek sterowanych numerycznie oraz komputeryzacji systemów decyzyjnych.

Dr inż. Zbigniew NAHORSKI ukończył z wyróżnieniem w 1969 r. Wydział Elektroniki Politechniki Warszawskiej. W 1974 r. obronił pracę doktorską w Instytucie Organizacji i Kierowania PAN. Obecnie pracuje w Instytucie Badań Systemowych PAN. Zajmuje się teorią i zastosowaniami identyfikacji i sterowania adaptacyjnego systemów dynamicznych oraz systemów komputerowego programowania obrabiarek sterowanych numerycznie.

projektowania obróbki EXAPT

Najczęściej stosowane komputerowe systemy projektowania obróbki składają się z procesorów i postprocesorów. Procesor zawiera translator programu źródłowego oraz wykonuje obliczenia wspólne dla wszystkich lub szerokiej klasy obrabiarek. Są to przede wszystkim obliczenia geometryczne. Wyniki zapisuje się sekwencyjnie na dysku w zbiorze zwanym danymi pośrednimi, według ściśle określonych reguł. Zbiór ten jest zbudowany z rekordów, których może być kilkadziesiąt rodzajów, rozróżnianych na podstawie liczb umieszczonych na początku kadżego rekordu. Zbiór danych pośrednich jest przetwarzany przez **postprocesor**, który wykonuje obliczenia związane z konkretnym typem obrabiarki oraz urządzenia sterującego, a następnie tworzy program wynikowy.

Obecnie w Polsce istnieje możliwość korzystania z kilku różnych procesorów, z których najbardziej znane są procesory krajowego systemu APO oraz opracowane za granicą procesory systemów APT i EXAPT. Natomiast stosunkowo niewiele opracowano i wdrożono postprocesorów.

W niniejszym artykule opisano postprocesor stosowany w systemie EXAPT. Sumuje on doświadczenia nabyte przez autorów w czasie opracowywania — na komputerach IBM i RIAD — 5 postprocesorów dla różnych typów tokarek. Postprocesory te współpracują z procesorami BASIC-EXAPT, EXAPT-2 i MODULATOR EXAPT. Trzy postprocesory zostały już wdrożone i są obecnie eksploatowane w WSK „PZL-Rzeszów". Wydaje się, że przedstawione rozwiązanie postprocesora można łatwo dostosować do innych procesorów, a po modyfikacjach także do innych typów obrabiarek.

W opisie zwrócono uwagę na przyjęte w postprocesorze rozwiązania programowe. Zasady użytkowania systemu przedstawiono w [3].

OGÓLNA ORGANIZACJA POSTPROCESORA

Przy projektowaniu postprocesorów przyjęto założenie, że powinny one mieć szerokie możliwości, na przykład zdolność wykrywania — a nawet korygowania — niektórych błędów programu źródłowego. Drugim założeniem było uzyskanie możliwości opracowywania następnych postprocesorów drogą jak najprostszej przebudowy poprzednich. Założenia te przyjęto na podstawie wcześniejszych doświadczeń z prac nad postprocesorami dla różnych typów obrabiarek. Przy projektowaniu wzięto pod uwagę zalecenia wprowadzone normami [5, 6].

Przedstawiony postprocesor czyta dane pośrednie tylko jeden raz. Przy bardziej skomplikowanych typach tokarek i układów sterowania lub przy specyficznych wymaganiach użytkownika, konieczne jest czasami dwukrotne czytanie danych pośrednich. Takie rozwiązanie zastosowano, na przyład, w postprocesorze dla tokarki z magazynem narzędzi. W tym przypadku, ze względu na znaczny czas sprowadzania narzędzia z magazynu do pozycji wymiany, należy w programie wynikowym zainicjować sprowadzenie narzędzia dostatecznie wcześnie, zanim zostanie zgłoszona obróbka tym narzędziem w programie źródłowym. Wymaga to wstępnego przeglądu danych pośrednich i zapamiętania kolejności zgłoszonych do obróbki narzędzi.

Na rys. 2 przedstawiono w największym uproszczeniu schemat blokowy postprocesora. Postprocesor składa się z około 2000 instrukcji w języku FORTRAN.

Obliczenia rozpoczyna się od nadania wartości początkowych zmiennym, po czym kolejno wczytuje się ze zbioru danych pośrednich i przetwarza rekordy z informacjami technologicznymi i pomocniczymi. Znajdują się one na początku każdego źródłowego programu obróbki.

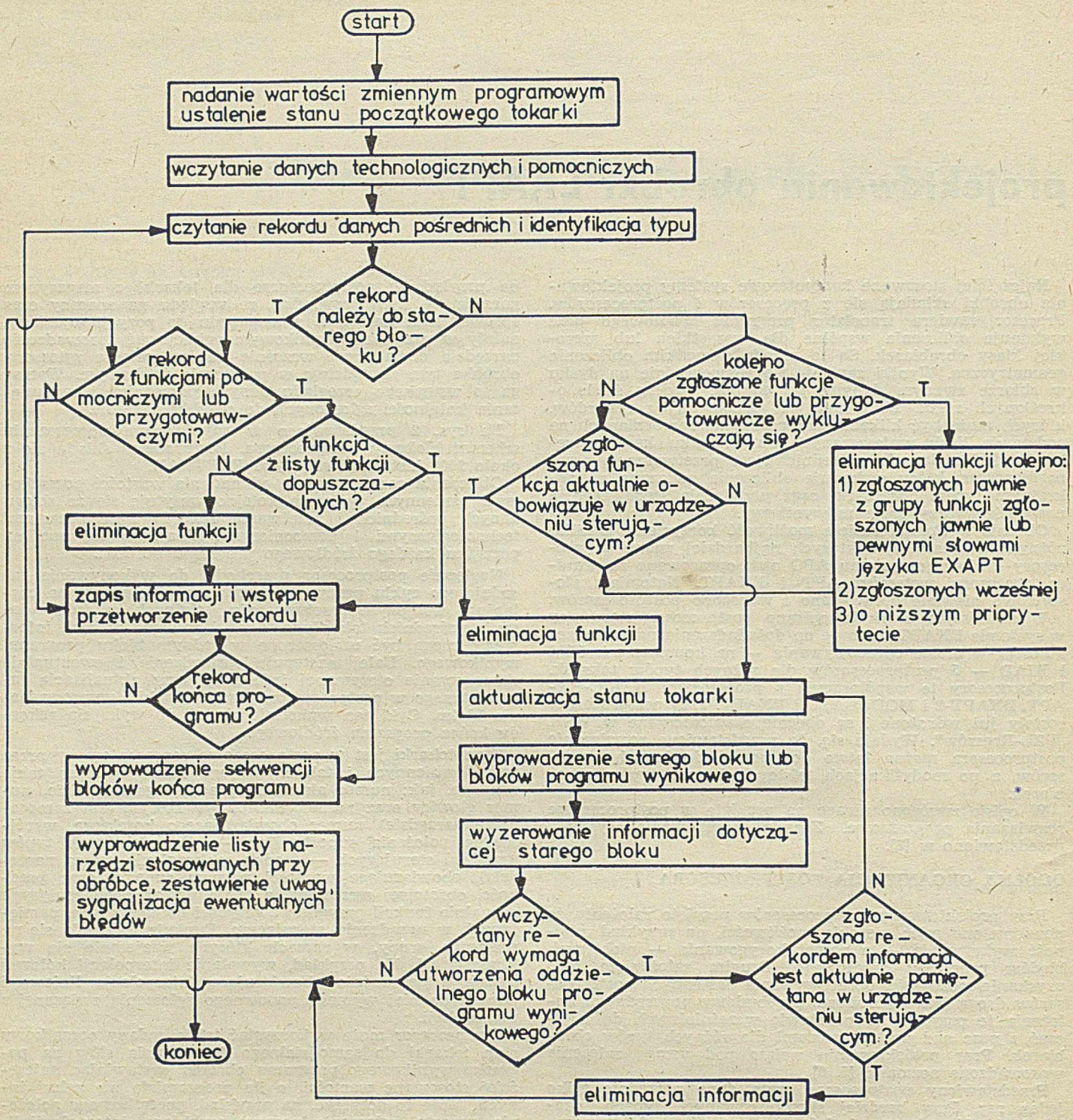
Następnie postprocesor przechodzi do wykonywania zasadniczego cyklu pracy. W uproszczeniu polega to na czytaniu i wstępnym przetwarzaniu kolejnych rekordów danych pośrednich tak długo, dopóki zawarte w nich informacje mogą być umieszczone w jednym bloku programu wynikowego. Dalej następuje sprawdzenie i ewentualnie skorygowanie otrzymanej informacji oraz aktualizacja zapamiętanego w postprocesorze stanu tokarki i wyprowadzenie bloku. Cykl ten wykonuje się aż do wykrycia rekordu końca programu źródłowego.

Stan tokarki jest w postprocesorze reprezentowany przez zespół zmiennych i tablic. W jego skład wchodzą takie zmienne, jak: numer aktualnie pracującego narzędzia, numer głowicy oraz numer gniazda (w którym jest zamocowane narzędzie), numer obowiązującego korektora, współrzędne położenia suportu (lub — dla niektórych typów urządzeń sterujących — środka zaokrąglenia ostrza narzędzia), obowiązujące wartości posuwu suportu oraz prędkości obrotowej wrzeciona, a także wykaz obowiązujących aktualnie funkcji przygotowawczych i pomocniczych, pamiętanych w urządzeniu sterującym. Funkcje te dzielą się na rozłączne grupy, w ramach których wzajemnie się wykluczają [8]. Na przykład, wywołanie interpolacji kołowej odwołuje poprzednio obowiązującą interpolację liniową i powrót do niej wymaga ponownego zgłoszenia związanej z nią funkcji.

Postprocesor może wykorzystać także zadany początkowy stan tokarki do samodzielnego formowania słów na początku wynikowego programu obróbki, wstawiając najczęściej stosowane wartości, o ile programista nie zgłosi innych. Może to dotyczyć, na przykład, początkowego położenia suportu, zgłoszenia posuwu szybkiego, interpolacji liniowej itp. Wstawianie słów przez postprocesor jest programiście sygnalizowane.

Mgr inż. Jacek STEFAŃSKI ukończył w 1975 r. Wydział Elektryczny Politechniki Warszawskiej. Pracuje w Instytucie Badań Systemowych PAN. Jego główne zainteresowania dotyczą heurystycznych metod suboptymalizacji oraz komputerowych systemów programowania OSN.

Mgr inż. Jan STUDZIŃSKI ukończył w 1970 r. Wydział Elektryczny Politechniki Warszawskiej, a w 1977 r. Wydział Matematyki i Mechaniki Uniwersytetu Warszawskiego. Pracuje w Instytucie Badań Systemowych PAN. Specjalizuje się w symulacji komputerowej obiektów dynamicznych o stałych rozłożonych oraz komputerowych systemów oprogramowania OSN.



Rys. 2. Uproszczony schemat blokowy postprocesora

PODZIAŁ PROGRAMU OBRÓBKI NA BLOKI

Ze względu na sposób tworzenia w postprocesorze, bloki można podzielić na: **bloki stałe, bloki ruchu** oraz **bloki dodatkowe.**

Bloki stałe mają zawsze tę samą budowę i są wyprowadzane w ustalonych miejscach programu wynikowego lub dodatkowo w wyniku zgłoszenia w programie źródłowym niektórych instrukcji. Należą do nich bloki początku i końca programu, a także — na przykład — blok określający aktualne położenie narzędzia po wymianie. Omawiane bloki są w postprocesorze zaprogramowane na stałe i wywoływane w razie potrzeby.

Bloki ruchu są ustalane w zasadniczym cyklu pracy postprocesora. Przychodzącą w kolejnych rekordach danych pośrednich informację zapamiętuje się, a po wczytaniu rekordu przesunięcia suportu zaczyna się dodatkowo sprawdzać, czy następne rekordy znajdują się w specjalnym wykazie. Pierwszy rekord spoza wykazu powoduje utworzenie i wyprowadzenie bloku, a następnie zapoczątkowuje zapis informacji dla bloku następnego.

W skład bloków dodatkowych wchodzą słowa, które nie mogą — ze względu na ograniczenia układu sterowania — występować w blokach ruchu. W opracowanym postprocesorze istnieje oprogramowanie pozwalające na utworzenie trzech takich bloków. Są to bloki: opóźnienia czasowego (wstrzymanie ruchu suportu), wymiany narzędzia oraz ustalenia prędkości obrotowej wrzeciona. Bloki dodatkowe wyprowadza się bezpośrednio po wczytaniu odpowiednich rekordów danych pośrednich, po wyprowadzeniu zgromadzonej wcześniej informacji.

KONTROLA I KOREKCJA DANYCH

Częściową kontrolę danych ze źródłowego programu obróbki przeprowadza się natychmiast po ich wczytaniu oraz pod koniec tworzenia bloku, przy kodowaniu słów. Dotyczy ona przede wszystkim sprawdzania ograniczeń wprowadzonych przez tokarkę, takich, jak: liczba gniazd w głowicy, przestrzeń robocza tokarki, zakresy prędkości obrotowych wrzeciona i posuwów suportu itp. Kontrola poprawności tych danych jest dosyć oczywista. Poniżej zajmiemy się natomiast bardziej zaawansowaną kontrolą i korekcją funkcji przygotowawczych i pomocniczych, co sprowadza się do wykrywania — w zgłoszonych w programie źródłowym funkcjach — sprzeczności lub nadmiarowości. Kontrolę przeprowadza się w trzech etapach.

Pierwszy etap wykonuje się bezpośrednio po wczytaniu funkcji. Polega on na porównaniu wczytanej funkcji z listą funkcji dopuszczalnych ze względu na urządzenie sterujące. Funkcje nie znajdujące się na liście są eliminowane z dalszego przetwarzania.

Drugi etap kontroli wykonuje się przystępując do tworzenia bloku programu wynikowego. Polega ona na analizie wszystkich zgłoszonych dla danego bloku funkcji i wychwyceniu wśród nich ewentualnych sprzeczności, na przykład, włączenia obrotów wrzeciona w prawo i w lewo. Sprzeczności likwiduje się usuwając kolejno w grupie sprzecznych funkcji:

- funkcje zgłoszone jawnie, jeśli również występują funkcje zgłoszone odpowiednimi słowami języka [1])
- funkcje zgłoszone wcześniej, wśród funkcji zgłoszonych w ten sam sposób
- na podstawie przyjętych na stałe priorytetów dla poszczególnych funkcji.

W postprocesorze przewidziano możliwość zmiany wyników automatycznej korekcji i w związku z tym funkcje zgłoszone w programie źródłowym i funkcje po korekcji przechowuje się w odrębnych tablicach.

W trzecim etapie kontroli porównuje się skorygowane funkcje z aktualnym stanem tokarki i eliminuje się te funkcje, które nie zmieniają stanu. Pozostałe funkcje przeznacza się do wyprowadzenia w wynikowym programie obróbki, aktualizując jednocześnie stan tokarki.

Pominięcie funkcji przygotowawczej lub pomocniczej w dowolnym etapie kontroli jest programiście sygnalizowane.

KOMPLETOWANIE BLOKU I KODOWANIE SŁÓW

Po sprawdzeniu danych następuje skompletowanie bloku i kodowanie słów. Kodowanie polega na zapisie słowa w odpowiednim formacie. Do tego celu używa się tablicy z zapamiętanymi formatami poszczególnych słów. Niektóre słowa, jak na przykład, *posuwy* lub *prędkości obrotowe wrzeciona*, mogą wymagać przy kodowaniu wykonania przeliczeń i stosowania tablicy kodowej. W pamiętanej w postprocesorze tablicy z formatami podaje się także informacje, czy urządzenie sterujące dopuszcza pomijanie początkowych lub końcowych zer w słowie.

Na etapie kompletowania bloku wykonuje się jeszcze jedno badanie związane z funkcjami przygotowawczymi i pomocniczymi. Polega ono na sprawdzeniu, czy po korekcji pozostało więcej funkcji niż można wyprowadzić w jednym bloku programu wynikowego. Jeżeli tak, to postprocesor tworzy dodatkowy blok lub bloki z nadmiarowymi funkcjami i umieszcza je przed lub po tworzonym bloku, w zależności od tego, czy funkcja działa przed — czy po zakończeniu ruchu suportu.

Gotowe bloki wyprowadza się na taśmę dziurkowaną i na drukarkę, na której tworzy się wydruk programu wchodzący w skład wytwarzanej przez system dokumentacji. Znaki wyprowadzane na taśmie są w blokach całkowicie upakowane, natomiast — w celu zwiększenia przejrzystości — tekst programu wyprowadzany jest na drukarce w układzie tabelarycznym. Zastosowano rozwiązanie programowe pozwalające na łatwą zmianę rozplanowania wydruku.

AUTOMATYCZNE USTALANIE FRAGMENTÓW PROGRAMU OBRÓBKI

Jednym z ciekawszych, a jednocześnie trudniejszych zagadnień przy projektowaniu postprocesorów jest ustalenie sytuacji technologicznych, które postprocesor będzie programował automatycznie. Rozwiązanie takie uwalnia programistę od konieczności samodzielnego programowania odpowiedniej sekwencji w programie źródłowym. Przyczynami skłaniającymi do automatyzacji są głównie: znaczne uproszczenie programów źródłowych, zmniejszenie nakładu pracy na dodatkowe obliczenia oraz łatwe do przeoczenia przez programistę wymagania niektórych typów tokarek.

Przy ustalaniu zakresu programowania automatycznego należy pamiętać o prawidłowym wyważeniu zalet i wad każdego rozwiązania. Zbyt powszechne stosowanie automatyzacji może nie być opłacalne, na przykład wtedy, gdy automatycznie programowane sekwencje są rzadko potrzebne, a ich automatyzacja wymaga dużego wysiłku przy opracowaniu odpowiednich algorytmów postprocesora.

Szczególnie należy zwrócić uwagę na to, aby przyjęte algorytmy nie spowodowały zbytniego usztywnienia postprocesora, uniemożliwiając zaprogramowanie innych sytuacji.

Szczególnie często występuje potrzeba stosowania automatyzacji w sekwencjach rozpoczęcia i zakończenia programu, a także w sekwencji wymiany narzędzia. Na początku programu automatyzacja może być związana z odprowadzeniem narzędzia do punktu początkowego obróbki. Ustawienie w punkcie początkowym jest szczególnie istotne dla urządzeń sterujących programowanych przyrostowo. Na zakończenie programu jest natomiast wymagany powrót suportu dokładnie do położenia początkowego, aby umożliwić bezpośredni start programu do wykonania następnego detalu z serii. Automatyczne rozwiązanie powrotu w postprocesorze jest bardzo wygodne, szczególnie wtedy, gdy ruchy szybkie mają mniejszą dokładność niż ruchy robocze, co w końcowym fragmencie powrotu wymaga przełączenia posuwu szybkiego na posuw roboczy.

Automatyzacja operacji związanych z wymianą narzędzia polega najczęściej na zaprogramowaniu zjazdu narzędzia do wymiany w punkcie początkowym obróbki, o ile programista nie zgłosi innego punktu. Niektóre tokarki po wymianie narzędzia wymagają stosowania opóźnienia czasowego, w celu umożliwienia zakończenia obrotu głowic przed wykonaniem ruchu suportu. W niektórych zakładach żąda się powtarzania po wymianie narzędzia wszystkich pamiętanych przez układ sterowania funkcji, aby w szczególnych przypadkach umożliwić rozpoczęcie obróbki od sekwencji wymiany dowolnego narzędzia.

Dodatkowe rozwiązania można stosować dla tokarek ze sterowaniem odcinkowym, których suport wykonuje tylko ruchy równoległe i prostopadłe do osi wrzeciona. Bardzo wygodny jest wówczas automatyczny podział pierwszego i ostatniego ruchu każdym narzędziem na ruchy po współrzędnych.

Przykłady innych rozwiązań to: automatyczne ustawianie w programie wynikowym bloku zatrzymania obrotów wrzeciona oraz bloku opóźnienia programu przy zmianie kierunku obrotów wrzeciona, automatyczny przydział korektora do danej osi dla tokarek ze sterowaniem odcinkowym, dla których nie istnieje możliwość jednoczesnego przydzielenia pary korektorów.

* * *

Opisany postprocesor dla tokarek został opracowany z myślą o zmniejszeniu nakładu pracy przy tworzeniu kolejnych postprocesorów. Ma on formę stałego modułu [1],

[1]) Możliwości zgłaszania funkcji przygotowawczych i pomocniczych w języku EXAPT są opisane na przykład w [3]

któremu należy podać szczegółowe dane oraz dodać do niego procedury związane z typem tokarki, urządzeniem sterującym i ewentualnie dodatkowymi wymaganiami użytkownika.

Nakład pracy potrzebny do opracowania postprocesora w przedstawionym rozwiązaniu zależy w dużym stopniu od zgodności tokarki i urządzenia sterującego z normami [5, 6] oraz od typowości wymagań użytkownika. Na podstawie nabytych dotychczas doświadczeń wydaje się, że rozwiązanie takie znacznie upraszcza opracowanie postprocesora. Wymaga ono jednak dosyć dobrej znajomości znaczenia wielu tablic i zmiennych. Z tego względu grupa osób potrafiących posługiwać się modułem ogranicza się do osób biorących udział w jego tworzeniu.

Wydaje się, że istnieje możliwość opracowania modułu postprocesorowego, który po stosunkowo małym nakładzie pracy na naukę mógłby być stosowany przez osoby spoza tworzącego go zespołu. W najgorszym przypadku moduł ten nie mógłby być użyty dla nielicznych nietypowych tokarek i urządzeń sterujących, w których skład wchodzą głównie urządzenia przestarzałe i wycofywane z użycia.

Moduł taki wymagałby przede wszystkim szczegółowego opracowania łatwego sposobu modyfikacji oraz dopisywania procedur bez szczegółowej znajomości jego całej budowy.

W dalszej perspektywie można by było pomyśleć o opracowaniu języka dla potrzeb projektowania postprocesorów, powierzając w ten sposób prawie całkowicie proces tworzenia postprocesora komputerowi.

LITERATURA

[1] Cichocki W., Nahorski Z., Stefański J.: Tokarkowy moduł postprocesorowy dla systemu EXAPT, Mat. II Konf. „Metody i środki projektowania automatycznego", IPBM PW, Warszawa, 1979

[2] Michnowski A.: APO-1 podsystem automatycznego programowania wiertarek i wiertarko-frezarek, Mechanik nr 5 i 6/1975

[3] Nahorski Z., Stefański J., Studziński J.: Komputerowe projektowania obróbki w systemie EXAPT dla dwugłowicowych tokarek ze sterowaniem ciągłym, Prace IBS PAN (w druku)

[4] Pająk J., Pająk S.: Język automatycznego programowania tokarek sterowanych numerycznie w układzie NUMESROBLOK 21TO1, Mechanik nr 4/1973

[5] PN-72/M-55251. Obrabiarki do metali. Osie współrzędnych i ruchy w obrabiarkach sterowanych numerycznie, PKNiM, 1972

[6] PN-73/M-55256. Obrabiarki do metali. Kodowanie funkcji przygotowawczych G i funkcji pomocniczych M dla obrabiarek sterowanych numerycznie, PKNiM, 1973.

Przedstawiamy poniżej opracowany w Instytucie Podstaw Informatyki PAN program, redagujący automatycznie publikacje dla niewidomych. Wykorzystany w nim algorytm dzielenia i przenoszenia wyrazów może mieć szersze zastosowanie w przemyśle poligraficznym. Jest to — jak nam wiadomo — jedyne polskie doświadczenie w tym zakresie. Jeśli jednak prowadzone są równolegle inne podobne prace, prosimy zainteresowane osoby bądź instytucje o przekazanie na ten temat informacji. (Red.)

RYSZARD SAWA

Instytut Podstaw Informatyki PAN
Warszawa

Automatyzacja procesów wydawniczych

Rozwój światowego przemysłu poligraficznego zmierza w kierunku pełnej automatyzacji procesu składania. Automatyzacji tej służą komputerowe programy redagujące, obejmujące zasady dzielenia i przenoszenia wyrazów, wyróżnianie tekstów oraz podstawowe zasady składania i łamania. Wprowadzenie procesu automatycznego składania pociągnęło za sobą konieczność rozwiązania w pierwszej kolejności problemu prawidłowego dzielenia wyrazów przez maszynę cyfrową. Dla opracowania odpowiedniego algorytmu konieczne jest dokładne zbadanie zasad dzielenia wyrazów, wychwycenie istniejących prawidłowości oraz uwzględnienie wyjątków.

PROGRAM REDAGUJĄCY

Punktem wyjścia do napisania programu wydawniczego, realizującego m.in. dzielenie wyrazów w języku polskim przy ich przenoszeniu do nowego wiersza, był algorytm opracowany przez Irenę Kamińską-Szmaj z Uniwersytetu Wrocławskiego [2]. Podczas testowania programu na komputerze w IPI PAN algorytm ten został uściślony i poprawiony.

Naczelną zasadą powyższego algorytmu jest podział wyrazu na zgłoski, co oznacza, że w każdej z części podzielonego wyrazu musi znajdować się przynajmniej jedna samogłoska. Za jedną samogłoskę uważa się również grupę dwuznakową *i* + samogłoska (np. wyraz *dzień* zostanie zaliczony do niepodzielnych wyrazów jednosylabowych). Znakiem, po którym można podzielić wyraz, może być samogłoska, spółgłoska i łącznik.

Wyrazy dzielone według powyższych zasad będą kończyły się na sylabie otwartej. Wybór takiego postępowania został podyktowany tym, że w języku polskim przytłaczająca większość wyrazów dzieli się po samogłosce (ok. 80%).

Ograniczenie dzielenia wyrazów po spółgłosce, gdy znajduje się ona w grupie spółgłosek, nie obniży zbyt mocno efektywności dzielenia (wykorzystanie miejsca w wierszu), natomiast w dużym stopniu zapewni jego poprawność. Większy wpływ na obniżenie efektywności może mieć zakaz dzielenia po przedrostkach typu: *pod-*, *po-*, ponieważ występują one w języku polskim stosunkowo często. Chcąc uniknąć błędnych podziałów należało jednak ten zakaz wprowadzić (choć nieco osłabiony, ponieważ pozwala się dzielić po *b*, *d*, *z*, gdy następna litera jest spółgłoską bezdźwięczną).

W zgodzie z tendencją do zachowania sylab otwartych, starano się wprowadzić możliwie niedużą ilość ograniczeń dzielenia po samogłosce.

Program redagujący, oparty na przedstawionej zasadzie, został napisany w języku ALGOL 1204, na komputer ODRA 1204. Wybór maszyny został podyktowany koniecznością stosowania taśmy dziurkowanej, której kod zawie-

ra dostateczną liczbę znaków umożliwiających zakodowanie wszystkich polskich małych i dużych liter oraz innych znaków pisarskich. Zadaniem programu redagującego jest przygotowanie tekstu w postaci gotowej do druku, tzn. z podziałem na wiersze i strony, z uwzględnieniem akapitów, nagłówków itp. W przypadku konieczności podzielenia wyrazu przy przenoszeniu go do następnego wiersza — wywoływana jest odpowiednia procedura.

Omawiany program redagujący opracowano z przeznaczeniem do automatycznego składania wydawnictw dla niewidomych. Dlatego nie uwzględniono w nim wielkości czcionek, kroju pisma, dzielenia na kolumny itp. Natomiast użyta w nim procedura dzielenia i przenoszenia wyrazów może być wykorzystywana bez ograniczeń, we wszystkich innych rodzajach wydawnictw.

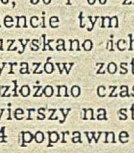
Program działa szybko, nie dopuszcza do błędnych przeniesień i wykorzystuje maksymalną liczbę możliwych podziałów wyrazu. Unika pozostawiania na końcu wiersza wyrazów jednoliterowych, oddzielania inicjałów i tytułów od nazwisk, dzielenia wyrazów pisanych wielkimi literami oraz wartości liczbowych bez określających je mian.

Wynikiem działania programu jest taśma dziurkowana przeznaczona do sterowania brajlowskimi urządzeniami piszącymi. Program kwalifikuje się do przeniesienia na dowolną maszynę cyfrową. Po modyfikacji polegającej na uwzględnieniu wielkości czcionek, kroju pisma, dzielenia na kolumny itp. program może być również wykorzystywany w przemyśle poligraficznym do automatycznego składania typowych wydawnictw.

Do testowania poprawności programu użyto przypadkowo wybranego tekstu, zawierającego ok. 2 stron maszynopisu. Dla zilustrowania funkcjonalnych możliwości programu wspomniany tekst przetworzono trzykrotnie, określając długość wiersza na 20, 36 i 60 znaków oraz 30 wierszy na stronie. W eksperymencie tym nie stwierdzono błędnych przeniesień (łącznie uzyskano ich ok. 400), przy czym możliwość dzielenia wyrazów została wykorzystana w stu procentach. Ponadto złożono czasopismo brajlowskie o objętości 123 stron (30 wierszy na stronie i 36 znaków w wierszu) stwierdzając 1584 poprawne przeniesienia i brak błędnych.

AUTOMATYZACJA DRUKU BRAJLEM

Brajl, czyli pismo punktowe dla niewidomych, powstało we Francji przed około 150 laty (wynalezione przez Ludwika Braille'a). Jest ono oparte na kratce 6 punktowej.



Kombinacje punktów tworzą 64 znaki. Na skutek takiego ograniczenia wprowadzono znaki sterujące: znak wielkich liter oraz znak liczb. W przypadkach bardziej złożonych, np. kodowania notacji matematycznych, wiele znaków składa się z dwóch lub więcej symboli.

Mimo wyraźnych wad (duże wymiary liter, gruby papier itd.), a jednocześnie — mimo rozwoju urządzeń nagrywająco-odtwarzających, pismo Braille'a jest nadal powszechnie używane; obowiązuje w szkolnictwie dla niewidomych, dzięki niemu wydawanych jest wiele periodyków i książek. W Polsce — na przykład — ukazuje się 9 czasopism, a Biblioteka Centralna Polskiego Związku Niewidomych (PNZ) liczy ok. 3 tys. tytułów i 24 tys. tomów.

●

Brajlowski proces wydawniczy rozpoczyna się od adaptacji książki przeznaczonej do wydania w brajlu. Adaptacja ta wynika ze specyficznego charakteru pisma brajlowskiego. Polega ona m.in. na podziale na strony i tomy, dostosowaniu tabel do wielkości stron lub zamianie na opis słowny, odpowiednim rozmieszczeniu odsyłaczy, zastąpieniu ilustracji opisem słownym itp. Po naniesieniu powyższych zmian sporządzany jest zwykle maszynopis, na podstawie którego książka ta jest tłoczona pismem punktowym na blasze, stanowiącej drukarską matrycę. Matryce te poddawane są korekcie, którą wykonuje się ręcznie przy użyciu młotka i dłuta. Z matryc odciskane jest obustronnie pismo brajlowskie na grubym papierze. Proces wydawniczy kończy zszywanie stron i oprawianie w tomy.

Mała liczba importowanych do tych celów specjalnych maszyn drukarskich, ich niewielka wydajność, a także konieczność szczególnie uciążliwej korekty powodują, iż tego rodzaju proces wydawniczy jest bardzo powolny. Z tego względu środowisko niewidomych odczuwa dotkliwy brak informacji drukowanych. W brajlu ukazują się jedynie pozycje absolutnie niezbędne [3].

Przyspieszenie brajlowskiego procesu wydawniczego można przeprowadzić poprzez zastosowanie komputera oraz specjalnych maszyn do pisania. Przykładem może być automatyczna, arkuszowa maszyna do pisania brajlem WAZA 9 [5].

Maszynopis książki przeznaczonej do wydania brajlem należy sporządzać na urządzeniu wytwarzającym taśmę dziurkowaną. Zakodowany na taśmie tekst może być przetwarzany przez opisany powyżej program redagujący, zgodnie z brajlowskimi normami wydawniczymi. Stosując ponadto program dekodujący BRLL [4] uzyskać można taśmę dziurkowaną z zapisem w kodzie brajlowskim, przeznaczoną do bezpośredniego (bez użycia dekodera) sterowania brajlowskimi urządzeniami piszącymi.

Opisany proces jest wielokrotnie wydajniejszy i mniej pracochłonny. Umożliwia ponadto wykonywanie szeregu czynności wydawniczych na zewnątrz Zakładu Wydawniczego PZN oraz stwarza szansę na zmniejszenie deficytu materiałów drukowanych brajlem.

Warto również zwrócić uwagę na możliwość wykorzystania dziurkowanych taśm poligraficznych wytwarzanych i stosowanych już w kilku drukarniach w Polsce [1]. Metody adaptacji tych taśm na potrzeby wydawnictw brajlowskich są również opracowywane w IPI PAN.

Wydrukowana w brajlu książka w porównaniu z książką czarnodrukowaną ma ponad dwukrotnie większą liczbę stron oraz kilkunastokrotnie większą objętość. Jest to spowodowane dużym rozmiarem liter brajlowskich, a także koniecznością drukowania na grubym papierze. Z tych względów na całym świecie, a także w Polsce, powszechnie stosowane są tzw. skróty. Polegają one na odpowiednim zastępowaniu symbolami najczęściej spotykanych zbiegów liter lub całych wyrazów. W 1978 r. przedłożono do zatwierdzenia nową wersję skrótów brajlowskich dla języka polskiego. I w tym przypadku można by wykorzystać maszyny cyfrowe do zamiany tekstu pełnego na wyperforowany na taśmie tekst skrótowy. Realizuje to odpowiednia procedura, wchodząca w skład programu redagującego.

●

Niezbędny przy wykorzystaniu komputera jest kod, oparty na kodzie brajla, a odpowiadający warunkom danej maszyny. Kod taki został w IPI PAN sformułowany tak, aby można było zastosować ALGOL 1204 na komputerze ODRA 1204. Wszystkie litery, znaki interpunkcji, czy operatory arytmetyczne są tu identyczne jak w brajlu. Z tego też względu na taśmie dziurkowanej wykorzystuje się głównie pierwsze 6 ścieżek. Występują też różnice, wynikające z konieczności uzupełnienia kodu brajlowskiego znakami występującymi w ALGOLU 1204 (siódma i ósma ścieżka).

Tak sformułowany kod umożliwia pisanie i odczytanie na istniejących, np. w IPI PAN, urządzeniach pomocniczych wszystkich znaków używanych w ALGOLU 1204. Kod ten może być używany również na tradycyjnych 6-punktowych urządzeniach do pisania brajlem.

●

Zastosowanie metod informatycznych może w istotny sposób usprawnić proces wydawniczy. Szczególnie w przypadku publikacji dla niewidomych miałoby to wręcz zasadnicze znaczenie.

LITERATURA

[1] Jakubowski S.: Opracowanie programów tłumaczących kod LINOTRONU na kod brajla, maszynopis, 1978

[2] Kamińska-Szmaj J.: Założenia językowe programu automatycznego dzielenia wyrazów dla maszyn poligraficznych, maszynopis, 1978

[3] Pochodnia nr 6 PZN, czerwiec 1979

[4] Sawa R.: Brajlowski system współpracy z ODRĄ 1204, Prace COPAN nr 269, Warszawa, 1977

[5] Zawistowski W.: Elektryczna maszyna brajlowska, PWN, Warszawa-Łódź, 1979

Przedstawiony poniżej bank danych jest pierwszą w Polsce informatyczną próbą zbierania informacji o stanie zdrowia społeczeństwa. Do tej pory przeprowadzono badanie pilotowe, stanowiące sprawdzian całego przedsięwzięcia. Niemniej na rezultaty tego badania trzeba jeszcze poczekać. Omawiany bank danych z informatycznego punktu widzenia nie jest rewelacją, został jednak zastosowany w dziedzinie, w której komputerowe realizacje mają w Polsce z reguły charakter pionierski. Sądzimy więc, iż zostanie on potraktowany za podstawę do pełniejszych, całościowych rozwiązań.

Zbiór wyczerpujących informacji o naszym zdrowiu, który można stworzyć jedynie metodami informatyki, może mieć zasadnicze znaczenie w wypadku decyzji, związanych z administracją służby zdrowia, infrastrukturą, kształceniem personelu lekarskiego i pomocniczego, proporcjami w zatrudnieniu czy inwestycjami w zakresie produkcji leków. Zbiór ten można jednak uzyskać dopiero wówczas, gdy w banku danych znajdą się informacje z większości rejonów w kraju. Jak dużych mocy obliczeniowych trzeba by było dla takich realizacji, nie trzeba chyba wspominać. Na razie więc pozostańmy na etapie analizy koncepcji. (Red.)

WŁODZIMIERZ TABACZYŃSKI

Państwowy Zakład Higieny, Zakład Statystyki Medycznej
Warszawa

Analiza stanu zdrowia społeczeństwa

Elementem niezbędnym dla planowania rozwoju opieki zdrowotnej jest ocena stanu zdrowia społeczeństwa. Ważna jest tu odpowiedź na pytanie, jak bardzo rozpowszechnione są poszczególne choroby w populacjach o wybranej charakterystyce np. o określonym wieku czy miejscu zamieszkania. Jednym z aspektów tej oceny jest ustalenie przyczyn zgłaszania się do lekarzy w podstawowych placówkach służby zdrowia.

Wiadomo, że stosunkowo dużą część ogółu porad udziela się w tych placówkach proporcjonalnie niewielkiej grupie osób, które często zgłaszają się do lekarza. Zatem przy ocenie stanu zdrowia niewłaściwe wydaje się traktowanie poszczególnych zgłoszeń niezależnie od siebie. Analizy nie należy prowadzić wg przypadków, lecz raczej wg osób. Niezbędne do tego jest łączenie informacji o kolejnych poradach udzielanych temu samemu pacjentowi. Przykładowo, pozwoliłoby ono stwierdzić, czy na 100 porad dotyczących cukrzycy składa się po 20 zgłoszeń pięciu pacjentów czy np. po 2 zgłoszenia — pięćdziesięciu.

Realizacja wyżej sformułowanych zadań była głównym celem utworzenia prezentowanego poniżej rozwiązania banku danych. Został on zastosowany w Państwowym Zakładzie Higieny do przetwarzania i analizy danych zbieranych w pilotowym badaniu przyczyn zgłaszania się do lekarza [5]. Badanie to było prowadzone przez okres jednego roku w sześciu ogólnych rejonach zapobiegawczo-leczniczych. Arbitralnie wybrane zostały: rejony miejskie — w Chorzowie, Krakowie i Wałbrzychu oraz wiejskie — w Białowieży (woj. białostockie), Michałowicach (woj. krakowskie) i Nagradowicach (woj. poznańskie). W każdym z rejonów opieką było objętych średnio 2500 osób w wieku powyżej 18 lat. Utworzony został rejestr tych potencjalnych pacjentów. Zapisano w nim ogólne informacje dotyczące poszczególnych osób: datę urodzenia — płeć — wykształcenie oraz specjalnie nadany numer identyfikacyjny.

Podczas każdej wizyty wypełniano kartę statystyczną, w której część merytoryczna (skargi pacjenta, ustalone rozpoznania, zalecania oraz miejsce, data i rodzaj porady) była poprzedzona ogólnymi informacjami o pacjencie. Karta taka stanowiła indywidualny dokument dotyczący danej porady. W czasie trwania badania w poszczególnych rejonach odnotowano od 2347 do 5662 zgłoszeń.

Programy, za pomocą których skonstruowany został oraz te, za pomocą których jest on obecnie wykorzystywany w pracach badawczych Zakładu Statystyki Medycznej Państwowego Zakładu Higieny — napisano w języku PL/1. Uruchomiono je na maszynie IBM 370/145 — pracującej pod kontrolą systemu operacyjnego OS/VS1.

STRUKTURA BANKU DANYCH

Bank danych składa się z sześciu skonstruowanych w identyczny sposób części, w których zawarte są informacje dotyczące poszczególnych rejonów. Części te są od siebie niezależne. Każda z nich utworzona jest ze zbioru informacji ogólnych i zbioru informacji merytorycznych.

Ze względu na postulat szybkiego dostępu do danych podstawowe zbiory dyskowe, mają organizacje REGIONAL [3]. Rekordy przechowywane w zorganizowanych w taki sposób zbiorach, nie mogą być blokowane. Zbiory te są podzielone na kolejno ponumerowane regiony. Przy zastosowaniu organizacji typu REGIONAL (1) każdy numer regionu odpowiada co najwyżej jednemu rekordowi i przez to jednoznacznie go identyfikuje. Typy REGIONAL (2) i REGIONAL (3) dopuszczają przyporządkowanie tych samych numerów regionów różnym liczbom rekordów. Dostęp do każdego z nich zapewnia zastosowanie dodatkowych kluczy, co jednak wydłuża przeciętny czas poszukiwania rekordu.

ZBIÓR INFORMACJI OGÓLNYCH

Zbiór ten zawiera informacje uzyskane z rejestru osób objętych badaniem, które są uaktualniane na podstawie odpowiednich fragmentów kart statystycznych. Zbiór zawiera także (dla każdego potencjalnego pacjenta) informację o dotychczasowej liczbie jego zgłoszeń.

Dane te przechowywane są w jednym zbiorze dyskowym. Ze względu na znaczną liczbę przesłań z pamięci zewnętrznej do pamięci operacyjnej, a także — na długie przerwy między rekordami, zdecydowano się na zminimalizowanie ich liczby. W tym celu długość rekordu dopasowana została do rozmiaru ścieżki na dysku. Okazało się, że dla gromadzonych danych można skonstruować różnowartościowe odwzorowanie identyfikatorów rekordów na zbiór kolejnych numerów regionów. W takiej sytuacji najbardziej opłacalne jest przyjęcie organizacji REGIONAL (1), którą tu zastosowano.

Przeciętna objętość zbioru informacji ogólnych wynosi 15 ścieżek dysku typu IBM 2314.

ZBIÓR INFORMACJI MERYTORYCZNYCH

Informacje merytoryczne, czyli chronologiczne historie zgłoszeń poszczególnych pacjentów — przechowywane są w dwóch zbiorach dyskowych: zbiorze głównym i zbiorze przepełnień.

W poszczególnych rekordach zbioru głównego zarezerwowane jest miejsce dla danych dotyczących dziesięciu zgłoszeń REGIONAL (2). Ten typ jest najbardziej odpowiedni odpowiedni wówczas, gdy rekordy są identyfikowane przez liczby, a różnica między największą i najmniejszą z nich znacznie przewyższa liczbę rekordów. W takim przypadku, ze względu na oszczędność miejsca na dysku, należy skonstruować odwzorowanie identyfikatorów rekordów w zbiór numerów regionów. Najczęściej okazuje się, że nie jest ono różnowartościowe.

Opisana sytuacja zachodzi dla rozważanych tu danych, ponieważ przewidywano, że do lekarza zgłosi się tylko część osób objętych badaniem (ostatecznie okazało się, że odsetek ten nie przekroczył 50%). Do obliczenia numeru regionu zastosowano następujące odwzorowanie:

$$R(x) = E(ax + b)$$

gdzie:

x — identyfikator rekordu
$R(x)$ — numer regionu przyporządkowany temu rekordowi
$E(y)$ — część całkowita (moduł) liczby y
a, b — wielkości stałe dla danego odwzorowania, ustalone w zależności od najmniejszej i największej wartości identyfikatorów oraz przewidywanej liczby pacjentów.

Każdy rekord zbioru przepełnień utworzony jest z danych dotyczących kolejnego (począwszy od jedenastego) zgłoszenia pacjenta. Granicę dziesięciu zgłoszeń przyjęto na podstawie wstępnej analizy danych, przy założeniu, że w zbiorze przepełnień mają się znaleźć dane dla ok. 5% osób najczęściej zgłaszających się do lekarza. Dla tego niewielkiego zbioru dostęp sekwencyjny jest wystarczający, w związku z czym przyjęto organizację CONSECUTIVE. Zbiór przepełnień jest posortowany wg numerów identyfikacyjnych pacjentów i dat porad.

Oba opisane tu zbiory zajmują przeciętnie 95 ścieżek dysku typu IBM 2314, w tym na zbiór główny przypada 88 ścieżek.

UAKTUALNIENIE BANKU DANYCH

Napływające z rejonów karty statystyczne poddawane są kontroli wstępnej. Rozpoczyna się kodowanie i sprawdzanie kompletności tych kart. Następnie — po przeniesieniu wszystkich informacji na nośnik magnetyczny — dokonywana jest kontrola poprawności poszczególnych znaków, numerów identyfikacyjnych, zakresów kodów kolejnych zmiennych oraz wzajemnych powiązań logicznych. W kontroli wstępnej wykrywano błędy przeciętnie w 10% zebranego materiału.

Po dokonaniu niezbędnych poprawek następuje wprowadzanie informacji z kolejnych kart statystycznych do banku. Dla karty, dotyczącej pacjenta z numerem identyfikacyjnym ID, w zbiorze informacji ogólnych wyszukiwane są dane o osobie ID. Dane te porównywane są z odpowiednimi informacjami, podanymi na karcie statystycznej i — jeśli występują między nimi niezgodności — zostaje wydrukowany odpowiedni komunikat.

Jeżeli w zbiorze informacji ogólnych nie było dotychczas danych o pacjencie ID, to informacje te są wprowadzane do zbioru na podstawie przetwarzanej karty i fakt ten jest odpowiednio sygnalizowany. Liczbę dotychczasowych zgłoszeń rozpatrywanej osoby, odczytaną ze zbioru informacji ogólnych, wykorzystuje się przy umieszczeniu w banku informacji merytorycznych. Zapisuje się je na odpowiedniej pozycji (ze względu na datę porady) w historii zgłoszeń pacjenta ID w zbiorze głównym albo na końcu zbioru przepełnień. Zbiór ten sortowany jest po dołączeniu całej grupy kart statystycznych.

Poprawki wprowadzane są do banku przy użyciu odrębnego programu. Operuje on na danych dotyczących określonego pacjenta, przechowywanych w zbiorze informacji ogólnych lub w zbiorze informacji merytorycznych. Program ten umożliwia modyfikowanie i usuwanie informacji zawartych w banku oraz dodawanie do niego informacji nowych.

WYKORZYSTANIE BANKU DANYCH

Wykorzystanie zgromadzonych w banku informacji zapewniają odpowiednie programy. Pozwalają one na bezpośredni dostęp do danych o osobach wskazanych za pomocą numerów identyfikacyjnych lub za pomocą wybranego układu wartości zmiennych ze zbioru informacji ogólnych (np. płci i wieku). Programy te umożliwiają wykonanie szeregu opracowań statystycznych. Przykładowo prowadzona jest analiza przyczyn zgłoszeń wszystkich pacjentów oraz — niezależnie — tylko tych pacjentów, którym często udzielano porad. Planowane jest prowadzenie analiz, dotyczących kolejnych zgłoszeń poszczególnych osób, np. badanie współwystępowania określonych jednostek chorobowych.

Opisany bank zorientowany jest na historie zgłoszeń pacjentów; możliwe jest jednak również traktowanie poszczególnych porad niezależnie od siebie i prowadzenie analizy wg przypadków. Ten rodzaj analizy jest stosowany np. przy badaniu sezonowości zgłoszeń. Łączenie danych także w tym przypadku okazało się pomocne. Umożliwiło ono bowiem sprawdzanie spójności informacji, uzyskiwanych podczas kolejnych porad udzielonych temu samemu pacjentowi. Dzięki tym dodatkowym sprawdzeniom wyniki analiz są w znacznie mniejszym stopniu obciążone błędami.

Rezultaty wykonywanych analiz statystycznych mogą być przydatne zarówno na szczeblu centralnym, jak i lokalnym do oceny stanu zdrowia ludności oraz do badania potrzeb zdrowotnych mieszkańców konkretnych terenów.

* * *

Informatyka od początku lat siedemdziesiątych znajduje szereg różnorodnych zastosowań w medycynie w rozwiniętych krajach świata [4]. Również w Polsce zaczęto stosować elektroniczną technikę obliczeniową w badaniach medycznych, m.in. do zbierania i analizowania danych [1, 2]. Natomiast nie był dotychczas rozwiązywany problem łączenia systematycznie napływających informacji dotyczących poszczególnych pacjentów, występujący m.in. w badaniu przyczyn zgłoszeń do lekarzy rejonowych.

Przedstawiony tu bank skonstruowano z myślą o zestawie danych pochodzących z konkretnego badania. W zmienionych warunkach bardziej opłacalne mogłoby się okazać przejęcie innej metody gromadzenia informacji. Gdyby np. badanie trwało dłużej, w związku z czym zwiększyłby się odsetek osób, które zgłosiły się do lekarza, oraz zmieniłby się rozkład krotności zgłoszeń poszczególnych pacjentów, to warto by było pogrupować poszczególne osoby (np. rodzinami) i nieco inaczej przechowywać informacje merytoryczne. Zachowana zostałaby koncepcja utworzenia zbioru głównego i zbioru przepełnień, zmiana dotyczyłaby jedynie konstrukcji pierwszego z nich.

Zbiór główny składałby się z dwóch rozłącznych podzbiorów: jednego z organizacją typu REGIONAL (1), drugiego — REGIONAL (2). Każdy rekord pierwszego podzbioru zawierałby dane dotyczące zgłoszeń ustalonej liczby osób z każdej grupy (np. rodziny). Drugi podzbiór zawierałby informacje o zgłoszeniach pozostałych pacjentów.

Opisaną metodę gromadzenia danych można rozszerzyć zależnie od potrzeb. Np. wprowadzenie do zbioru informacji ogólnych danej dotyczącej wybranych rozpoznań umożliwiłoby bezpośredni dostęp do podzbioru pacjentów leczonych z powodu chorób, będących przedmiotem zainteresowań badacza.

LITERATURA

[1] Bossowski T., Korfel Z., Sierko S., Stefaniuk A.: STAMTED — komputerowy system wyszukiwania informacji klinicznych i dokonywania obliczeń statystycznych dla celów medycznych. Zdrowie Publiczne, tom 89, s. 155—159, 1978

[2] Chańska M., Sawicki F., Wojtyniak B.: Badanie chorobowości szpitalnej ogólnej w Polsce. Referat na Konferencji Grupy Roboczej RWPG nt. Unifikacji metod zbierania i analizy danych o chorobowości szpitalnej, Praha, październik 1978

[3] IBM System/360 Operating System: PL/1 F Language Reference Mannual: December 1972; IBM System/360 Operating System: PL/1 F Programmer's Guide, September 1972

[4] Karpiński K.: Zastosowania informatyki w medycynie, Informatyka nr 10/1978

[5] Praca zbiorowa: Zgłaszalność do lekarzy w wybranych ogólnych rejonach zapobiegawczo-leczniczych, Cz. I, Zdrowie Publiczne (w druku)

JAN DZIENISZEWSKI, JACEK RUSZKOWSKI
Centrum Medycznego Kształcenia Podyplomowego
Warszawa

SYKLAM — system przetwarzania danych w klinice i poradni gastroenterologicznej

Zastosowania informatyki w medycynie są obecnie różnorodne, a zakres ich wykorzystania stale wzrasta. Konkretnym przykładem krajowych zastosowań jest niżej opisany informatyczny system przetwarzania danych medycznych mający m.in. na celu wspomaganie organizacji leczenia w placówkach służby zdrowia. Jest to system SYKLAM, opracowany w Centrum Medycznym Kształcenia Podyplomowego (CMKP) w Warszawie, a służący do ewidencji i przetwarzania danych w Klinice i Poradni Gastroenterologicznej CMKP. Autorzy systemu wykorzystali przy opracowaniu doświadczenia uzyskane podczas projektowania, wdrożenia i eksploatacji systemu przetwarzania danych o pacjentach Kliniki Gastroenterologicznej CMKP GASTAT [1, 2], który umożliwił objęcie komputerową ewidencją wybranych danych klinicznych za lata 1969—1975. System SYKLAM, jako swego rodzaju kontynuacja GASTATU, obejmuje dane począwszy od roku 1976.

Dane wejściowego systemu zostały pomyślane tak, że obejmują również wszystkie dane wejściowe GASTATU, dzięki czemu stwarzają możliwość analizowania niektórych danych za całe minione dziesięciolecie. W obu przypadkach zastosowano ten sam sposób rejestrowania rozpoznań i niektórych danych ogólnych, oparty na „Kodzie klinicznym", opracowanym pod kierunkiem profesora E. Rużyłło w Klinice Gastroenterologicznej CMKP. Należy dodać, że system GASTAT przeznaczony był głównie dla celów analizy statystycznej danych, badań naukowych oraz wyszukiwania informacji dla potrzeb dydaktyki podyplomowej, natomiast SYKLAM uwzględnia również potrzeby wspomnianej Poradni.

PRZEZNACZENIE I ZADANIA SYSTEMU

Podobnie jak GASTAT, system SYKLAM pomyślany został jako pomoc w działalności klinicznej i organizacyjnej w Klinice oraz Centralnej Poradni Gastroenterologicznej CMKP, pozostających w związkach merytorycznych i personalnych. W zakresie obsługi Kliniki system niewiele odbiega od funkcji spełnianych dotychczas przez GASTAT. Nową jakością jest realizowana obsługa również Poradni Gastroenterologicznej, a w konsekwencji utworzenie wspólnej bazy danych o pacjentach leczonych niezależnie w każdej z tych placówek. Oznacza to powiązanie wspólnym systemem informatycznym placówki lecznictwa zamkniętego z placówką lecznictwa otwartego, dwu zakładów leczniczych o silnie zróżnicowanych strukturach organizacyjnych, trybie działania i ruchu pacjentów. Fakty te miały zasadniczy wpływ na projekt systemu oraz przyjęte zasady jego eksploatacji.

Choroby przewodu pokarmowego w swej większości mają charakter przewlekły. Pacjenci pozostają pod opieką Poradni w długich okresach czasu, często odwiedzając ją wielokrotnie w ciągu roku. Konsekwencją każdej wizyty są nowe informacje o przebiegu leczenia, które odpowiednio przygotowane należy zapisać w zbiorze systemu. Konieczność aktualizacji danych o każdym z pacjentów Poradni prowadzi do relatywnego wzrostu złożoności struktury SYKLAMU. Dlatego też główna uwaga zostanie poświęcona prezentacji zadań i działania systemu na terenie Poradni, jakkolwiek wszędzie tam, gdzie będzie to istotne, nastąpi nawiązanie do klinicznej sfery jego działania. Bardzo ważnym zadaniem SYKLAMU jest ewidencjonowanie danych o pacjentach Poradni i Kliniki. Funkcja ta warunkuje realizację takich bezpośrednich zadań SYKLAMU, jak:

- informowanie kierownictwa o podstawowej działalności Poradni (ruch chorych, rodzaje schorzeń, częstotliwość wizyt, obciążenie personelu itp.)
- wspomaganie organizacji leczenia (ocena liczby pacjentów pozostających w bieżącym leczeniu, informacje o pacjentach wymagających dłuższych obserwacji itp.)
- badania naukowe (analiza danych klinicznych, wyszukiwanie informacji do prac badawczych na materiałach archiwalnych itp.)
- wspomaganie dydaktyki podyplomowej (wyszukiwanie materiałów dla potrzeb prowadzonych kursów, baza do nauczania podstaw informatyki medycznej).

Nie oznacza to, że wymienione zadania zamykają listę możliwości wykorzystania SYKLAMU do wspomagania działalności Poradni i Kliniki Gastroenterologicznej. Ich obecny zakres wyznaczają aktualnie posiadane środki techniczne i organizacyjne.

CHARAKTERYSTYKA WYNIKÓW PRZETWARZANIA

Realizacja przedstawionych celów i zadań polega głównie na generowaniu odpowiednich tabulogramów wynikowych. Wyniki te podzielić można — ze względu na postać i sposób otrzymywania — na dwie podstawowe kategorie:

Doc. dr hab. med. Jan DZIENISZEWSKI ukończył w roku 1958 studia na Wydziale Lekarskim Akademii Medycznej w Warszawie. W 1964 roku uzyskał tytuł doktora medycyny, a w roku 1972 — tytuł doktora habilitowanego medycyny. Obecnie pracuje w Klinice Gastroenterologii i Przemiany Materii Centrum Medycznego Kształcenia Podyplomowego oraz jest Kierownikiem Przychodni Gastroenterologicznej.
Obok działalności lekarskiej, naukowej i dydaktycznej zajmuje się wdrażaniem systemów informatycznych do medycyny klinicznej.

Mgr inż. Jacek RUSZKOWSKI ukończył studia w roku 1970 na Wydziale Elektroniki Politecnhiki Warszawskiej w specjalności automatyka i maszyny matematyczne. Obecnie pracuje w Zakładzie Biofizyki i Biomatematyki Centrum Medycznego Kształcenia Podyplomowego w Warszawie jako Kierownik Pracowni Informatyki Medycznej. Przedmiotem jego działalności naukowej są problemy teorii i modelowania postępowania lekarskiego oraz systemy przetwarzania danych medycznych.

- tablice zestawień typowych, generowane w ustalonych lub uzgadnianych na bieżąco terminach
- dane wynikowe nietypowe, oprogramowywane i dostarczane na żądanie użytkownika według formułowanych przez niego założeń i możliwych do realizacji wymagań.

Pierwszy z wymienionych rodzajów wyników jest reprezentowany przez 9 tabulogramów, zawierających podstawowe informacje o działalności obu placówek leczniczych (5 dotyczących Poradni, 4 — Kliniki).

Zawierają one w szczególności informacje o:
- statystyce chorób przewodu pokarmowego leczonych w Poradni lub Klinice w wybranych okresach
- placówkach służby zdrowia kierujących na leczenie oraz placówkach, pod opiekę których kierowani są pacjenci wypisywani z Poradni lub z Kliniki
- regionach, z których pochodzą pacjenci.

Dla wygenerowania dowolnego z 9 tabulogramów wynikowych, użytkownik obowiązany jest podać każdorazowo 3 parametry obligatoryjne: numer żądanej tablicy (lub jej nazwę) oraz dwie daty: początku i końca okresu, którego zestawienie ma dotyczyć. Przyjęto miesięczne, półroczne i roczne okresy sprawozdawcze.

Druga grupa tabulogramów daje użytkownikowi możliwość dostępu do wielu różnorodnych informacji dzięki zastosowaniu do ich generowania standardowego oprogramowania wraz z językiem zapytań. (Złożony System Zapytań FIND-2 z biblioteki programów serii ODRA 1300). Dodatkowym uproszczeniem programowania są makroinstrukcje opracowane dla systemu operacyjnego GEORGE-2, pozwalające skrócić do minimum czas programowania. System FIND-2 stwarza również możliwość posługiwania się nim przez osoby nie będące programistami. Praktyka wykazała, że zapoznanie bezpośredniego użytkownika z systemem typu FIND-2 ma również korzystny wpływ na sposób formułowania przez niego zagadnień dotyczących rozwoju systemu informatycznego. Uświadamia mu bowiem dostępność narzędzi pozwalających zerwać z ograniczeniami ręcznych metod przeszukiwania archiwów i kartotek z dokumentacją lekarską.

CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNO-ORGANIZACYJNA SYSTEMU

O wyborze zakresu i postaci danych wejściowych systemu zadecydowały w głównej mierze następujące czynniki:
- zakres żądanych tabulogramów
- sposób rejestrowania i kodowania rozpoznań lekarskich w systemie GASTAT
- zestaw informacji zawarty w używanym dotychczas na terenie Kliniki formularzu historii choroby, zwłaszcza w części zawierającej ogólne dane o chorym
- rodzaje i formaty stosowanych dotychczas w dokumentacji klinicznej i ambulatoryjnej identyfikatorów.

Dokument przewidziany do rejestracji danych wejściowych systemu musiał ponadto zastąpić odpowiedni fragment dotychczas używanego formularza, łącząc w sobie cechy zarówno tradycyjnej dokumentacji lekarskiej, jak i dokumentów źródłowych, spełniających wymagania technologii informatycznej. Autorzy systemu starali się również unikać zmian zakresu danych rejestrowanych dotąd w postaci tradycyjnej.

Tytułem próby zbadano w praktycznym działaniu wstępną wersję nowego formularza by następnie opracować i wdrożyć jego wersję użytkową. Dokument ten został wprowadzony do stosowania jednocześnie na terenie Kliniki i Poradni. W obu wersjach — klinicznej i ambulatoryjnej — dokument nosi nazwę HISTORIA CHOROBY. Umożliwia on rejestrowanie 3 grup informacji o następujących tytułach:

— DANE REJESTROWANE PRZY ZAPISIE
— DANE REJESTROWANE W TRAKCIE LECZENIA
— DANE REJESTROWANE PRZY WYPISIE.

W grupie pierwszej zapisywane są typowe dane ogólno-porządkowe o pacjencie: numer księgi klinicznej lub karty ambulatoryjnej, nazwisko pacjenta, dane o miejscu zamieszkania, powód skierowania na leczenie itp. W grupie drugiej — rozpoznania uzyskane w trakcie leczenia, dane o charakterze socjalnym itp. Wreszcie w grupie trzeciej — datę wypisu, kierunek skierowania na dalsze leczenie itp. Sporo miejsca pozostawiono na dane o charakterze prawno-porządkowym, nie objęte wprowadzeniem do pamięci komputera.

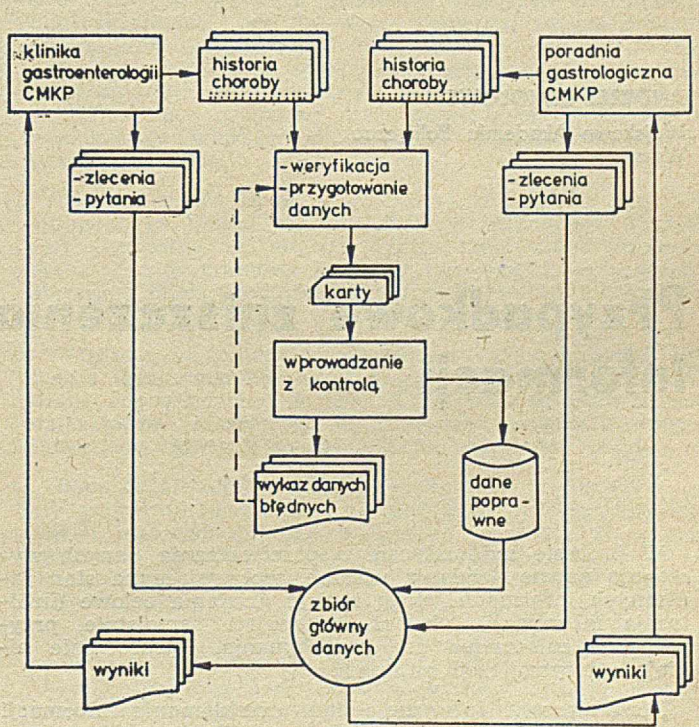
Dokument wykonany jest w kolorach zielonym i jasnobrązowym w formacie A4. Przyjęto zasadę, że wszystkie znaki kontrolne są drukowane kolorem zielonym i podczas przygotowania danych przenoszone na nośniki maszynowe.

Dokumenty wypełniane w Klinice odróżnia się od dokumentów z Poradni rodzajem stosowanego identyfikatora: dane o pacjentach Kliniki wyróżniane są identyfikatorem 6-pozycyjnym o nazwie NUMER KSIĘGI KLINICZNEJ, natomiast pole określone jako NUMER KARTY AMBULATORYJNEJ pozostaje puste. W przypadku Poradni sytuacja jest odwrotna.

Drugim dokumentem wejściowym systemu jest formularz oznaczony symbolem „W" (WIZYTA). Jest on stosowany wyłącznie w Poradni, a przeznaczony do rejestrowania danych o każdej wizycie pacjenta. Podobnie jak opisana poprzednio HISTORIA CHOROBY, zastępuje on formularz tradycyjny. Dokument ten został wdrożony do użytku od pierwszych dni działalności Centralnej Poradni Gastroenterologicznej CMKP i do dziś używany jest bez zmian. Fakt ten ułatwił projektowanie i wdrażanie tej części SYKLAMU, pozwalając uniknąć trudności towarzyszących często zmianie postaci dokumentacji medycznej. Dokument ten zawiera stosunkowo ograniczony zakres informacji wprowadzonych do systemu, a mianowicie:
- dane ogólne porządkowe (identyfikator pacjenta — nr karty ambulatoryjnej, data i numer kolejnej wizyty, identyfikator lekarza)
- dane o rozpoznaniach (kody rozpoznań, symbole statystyczne chorób, informacja o wykonaniu endoskopii).

Oprócz tego formularz zawiera wydzielone miejsce do zapisywania tekstu, w tym również opisu słownego rozpoznania. Dane o pacjencie Poradni zawarte w HISTORII CHOROBY oraz w odpowiedniej liczbie kolejnych dokumentów „W", tworzą podstawowy zestaw informacji wejściowych systemu SYKLAM.

System zaprojektowano i oprogramowano na komputer ODRA 1305 pod kontrolą systemu operacyjnego GEORGE-2, z tym jednak, że ten tryb pracy nie jest obligatoryjny. Minimalna konfiguracja sprzętowa powinna obejmować:
- jednostkę centralną z pamięcią operacyjną 64 K słów
- jednostkę pamięci dyskowej o pojemności 8 mln znaków
- 3 jednostki pamięci taśmowej
- czytnik kart,
- drukarkę wierszową.



Rysunek 1

Cechą szczególną oprogramowania systemu jest szerokie wykorzystanie programów bibliotecznych maszyn serii 1300, z których wygenerowano większość programów użytkowych. Należą do nich, poza wspomnianym systemem FIND, programy # XREJ (zakładanie zbiorów na dysku) oraz # XSDC (sortowanie z łączeniem).

Właściwy obieg informacji w systemie został ustalony w wyniku szczegółowej analizy wymagań organizacyjnych, tak na terenie Poradni jak i Kliniki, oraz ustaleń przyjętych w porozumieniu z kierownictwem tych placówek co do trybu danych wejściowych oraz emisji i dystrybucji wyników przetwarzania. Przykładem wymagań organizacyjnych może być postulat stałej dostępności dokumentacji lekarskiej pacjentów na terenie Poradni. Oznaczało to konieczność umiejscowienia stacji przygotowania danych na terenie tej placówki. Innym czynnikiem, który zadecydował o takim właśnie rozwiązaniu była analiza liczby dokumentów wejściowych powstających w obu placówkach. O ile potrzeby Kliniki w zakresie przygotowania danych wynoszą około 1000—1200 dokumentów HISTORIA CHOROBY rocznie, to działalność Poradni wymaga przygotowania na maszynowych nośnikach informacji tej samej liczby dokumentów w okresie niespełna miesiąca. Dodajmy, że ta stosunkowo znaczna ilość danych powstających na terenie Poradni była czynnikiem, który przesądził o opłacalności opracowania SYKLAMU. Ogólny schemat obiegu dokumentów przedstawia rys. 1.

PERSPEKTYWY ROZWOJU SYSTEMU

Obecny stan zaawansowania rozwiązań systemu wyznaczony jest głównie przez możliwości komputera eksploatowanego w trybie wsadowym. Jakkolwiek ogranicza to w zasadniczy sposób pożądaną operatywność wprowadzania, a zwłaszcza wykorzystania zgromadzonych danych, to jednak istnieje jeszcze szereg możliwości rozbudowy funkcji systemu na potrzeby Poradni. Oprócz nowych rodzajów informacji wynikowych rozważa się np. możliwość wykorzystania SYKLAMU do sporządzania kart informacyjnych dla pacjentów wypisywanych z Poradni, czy też usprawnienia korespondencji z osobami, które z nieznanych powodów przerwały kontakt z Poradnią.

Jednocześnie istnieje pełna jasność co do tego, że są to zbyt skromne środki, aby w odczuwalny sposób ułatwić pracę lekarza-specjalisty przez radykalne odciążenie go od prac administracyjnych. Możliwość taką stworzyłoby wyposażenie Poradni w urządzenia zdalnego dostępu w postaci co najmniej prostego typu stacji abonenckich (drukarka mozaikowa z klawiaturą). Środki takie umożliwiłyby też istotne rozszerzenie zakresu wprowadzanych i przechowywanych w pamięci komputera danych o pacjentach, łącznie z wprowadzeniem danych tekstowych. Za rozwiązanie docelowe w zakresie wyposażenia w sprzęt komputerowy w Poradni Gastroenterologicznej CMKP można byłoby uznać zastosowanie minikomputerów klasy PDP-11 lub PDP-12 (SM-4) bogato oprogramowanych w zakresie zastosowań medycznych.

LITERATURA

[1] Dobaczewski S., Doroszewski J., Gierbliński I., Ruszkowski J., Rużyłło E.: Computer data recording and processing system for the gastroenterological clinic. Selected Papers of the I st Conference of biocyberntics and Biomed, Warszawa WNT (w druku)
[2] Gierbliński I., Milewski J., Ruszkowski J.: Kliniczny system informacyjny GASTAT i praktyczne możliwości jego wykorzystania, Polski Tygodnik Lekarski, 1979, t. XXXIV nr 20

Poniższy artykuł, prezentujący wyniki zaprojektowanej i opracowanej przez Autora ankiety, traktujemy jako wywołanie bardzo istotnego problemu; problemu rzutującego nie tylko na sprawność działania ośrodków obliczeniowych, ale również na ostateczną efektywność zastosowań informatyki. Poruszona tematyka wymaga podjęcia szerszych badań oraz bardziej szczegółowej analizy. (Red.)

ANDRZEJ SOKOŁOWSKI
Wojskowa Akademia Polityczna
Warszawa

Przypadkowe zniszczenia lub przekłamania informacji

W procesie automatycznego przetwarzania danych występują pewne działania ujemne, wpływające na stan zapisanych informacji. Mogą to być działania celowe (infiltracja informacji) lub też następujące samoistnie, przypadkowe zniszczenia czy przekłamania. Opracowanie niniejsze dotyczy tych ostatnich.

Niezamierzone zniszczenie bądź przekłamanie informacji w procesie przetwarzania danych może nastąpić w wyniku błędnego działania personelu obsługującego system, awarii sprzętu, nieodpowiednich warunków przetwarzania lub skutków oddziaływania żywiołu (pożar, zalanie wodą, itp.). Rozpoznanie tego problemu oparto na badaniach ankietowych, których wyniki podano poniżej. Chodziło o zobrazowanie rozmiarów zjawiska i ewentualnie — o wskazanie jego przyczyn.

Ankietę rozesłano jedynie do Zakładów Elektronicznej Techniki Obliczeniowej (ZETO), uznając je za wystarczająco reprezentatywne dla celów badania. Autor pragnie w

tym miejscu podziękować wszystkim osobom które wypełniły nadesłane ankiety. Kierując się chęcią nieprzysparzania dodatkowej pracy w środkach, część ankiet wypełniono drogą wywiadu, przeprowadzonego przez autora. Ten sposób wypełniania ankiety umożliwił ponadto otrzymanie w niektórych przypadkach szerszego materiału informacyjnego.

Ankieta zawierała łącznie 79 pytań o różnym stopniu szczegółowości. Całość materiału opracowano na komputerze, stosując przygotowany w Ośrodku Obliczeniowym WAP uniwersalny pakiet programów SFAN. Pakiet ten umożliwia obliczenie: sum marginesowych, korelacji odpowiedzi pomiędzy dwoma pytaniami, testu Chi-kwadrat i współczynnika Cramera. W opracowaniu wykorzystano pierwszą z tych możliwości, zliczając wszystkie odpowiedzi na dane pytanie i obliczając wielkości procentowe.

Odpowiedzi wykazały, że przypadkowe zniszczenia lub przekłamania informacji wystąpiły w ponad 90% badanych ośrodków. Rozpiętość liczby tych przypadków była stosunkowo duża i wynosiła od kilku do 100 i więcej w ciągu roku. W przeważającej części dotyczyły one informacji zapisanych na taśmach magnetycznych (63%); mniejsza liczba przypadków odnosiła się do kart i taśm papierowych (48%) oraz dysków magnetycznych (45%) [1]).

Wyłoniona na podstawie ankiety specyfikacja przyczyn zniszczeń lub przekłamań informacji przedstawia się następująco:

- przyczyny techniczne (81%)
- błędy obsługi (81,8%)
- zła jakość taśm lub dysków magnetycznych (26%)
- zniszczenia (uszkodzenia) maszynowych nośników informacji powstałe podczas transportu i magazynowania (46%)
- działanie żywiołu (36%)
- błędy oprogramowania (19%).

Źródłami przyczyn technicznych były awarie sprzętu, a zwłaszcza urządzeń zewnętrznych, awarie klimatyzacji, spadki napięcia lub przerwy w zasilaniu energią oraz trudności w odczycie informacji zapisanych na nośnikach magnetycznych w innych ośrodkach obliczeniowych. Przypadki awarii sprzętu komputerowego, powodujące zniszczenie lub przekłamanie zbiorów informacji, znajdujących się w pamięci operacyjnej bądź pamięciach zewnętrznych, wystąpiły w 63,6% badanych ośrodków.

W części ośrodków (28%) zaistniały przerwania zdalnego przesyłania danych z powodu awarii urządzeń technicznych (modemy, linie telekomunikacyjne) przekłamań transmisji. Stwierdzono również występowanie dłuższych awarii klimatyzacji (62%), powodujących odczuwalne pogorszenie warunków eksploatacyjnych (wystąpienie nadmiernego zapylenia pomieszczeń).

Zniszczenia lub przekłamania informacji powstałe z winy obsługi obciążają konto: operatorów sprzętu (45,5%), obsługi bibliotek (archiwów) magnetycznych nośników informacji (27,5%), operatorów (technologów) systemów informatycznych i programistów, w tym wydanie błędnych poleceń dla operatorów (36,4%).

Poważną przyczyną zakłóceń jest zła jakość dostarczanych do ośrodków nośników magnetycznych. Powoduje to konieczność częstego przepisywania zbiorów (na skutek „gubienia" części zapisów). W odpowiedziach zwracano też uwagę na ujemny wpływ wstrząsów i działania pola elektromagnetycznego w trakcie transportu nośników do ośrodka.

Podczas transportu i magazynowania maszynowych nośników informacji występują takie przyczyny błędów, jak: niewłaściwe postępowanie personelu ośrodka lub użytkownika (38%), uszkodzenia mechaniczne nośników zarówno magnetycznych, jak i papierowych (25%), niewłaściwe warunki magazynowania nośników (10%) i szkodliwe oddziaływanie pola elektromagnetycznego (8%). W związku z tym w ponad połowie badanych ośrodków stosowane są podczas transportu pojemniki ochronne. W wielu przypadkach pojemniki te są plombowane.

Dość często występują też przyczyny losowe, takie jak: pożary (26 ośrodków) czy zalanie wodą, np. w wyniku awarii sieci c.o. (10%).

Stosunkowo niewielka liczba przypadków zniszczeń lub przekłamań zbiorów informacji spowodowana była błędami oprogramowania (19%). Przyczyną były tu najczęściej błędy w programach użytkowych, błędy przy stosowaniu programów bibliotecznych, np. podczas sortowania zbiorów, oraz błędne działanie systemu operacyjnego przy pracy wieloprogramowej.

W wielu badanych ośrodkach (70%) stwierdzono, iż powstałe na skutek zniszczeń lub przekłamań straty udało się oszacować, a także obliczyć (62%) ile dodatkowego czasu pracy komputera trzeba było na odtworzenie zniszczonych zbiorów. Stwierdzono też (70%), że powstałe zniszczenia i przekłamania spowodowały istotne opóźnienia wykonania prac. Ponad połowa respondentów zaznaczyła także, iż w ośrodku powstały znaczne trudności organizacyjne, zarówno w procesie przetwarzania, jak i przy odtwarzaniu zbiorów.

Na pytanie, czy użytkownik został poinformowany o powstałych trudnościach i o zniszczeniu jego zbiorów, odpowiedziano w większości przypadków twierdząco (64%).

Kierownictwo ośrodków podjęło szereg przedsięwzięć, mających zapobiec zniszczeniom lub przekłamaniom informacji. Najważniejsze z nich, według ilości udzielonych odpowiedzi, dotyczyły:

- organizacji procesu przetwarzania informacji
- sposobów postępowania ze zbiorami informacji, w tym reorganizacji bibliotek (archiwów) magnetycznych nośników informacji
- oprogramowania
- wprowadzenia nakazów administracyjnych.

Trudno mówić o efektywności tych poczynań, jako że nie są prowadzone statystyki omawianych tu zdarzeń. Można zaryzykować stwierdzenie, że liczba przypadków zniszczeń lub przekłamań malała pod wpływem podjęcia działań. Z drugiej jednak strony — wzrastająca liczba przetwarzanych systemów, coraz większa ich różnorodność i złożoność mogą powodować powstawanie nowych przyczyn takich przypadków. Jest to szczególnie prawdopodobne przy pracy wielodostępnej (obecnie stwierdzono takie przypadki jedynie w 9%).

Wydaje się, że należałoby prowadzić w ośrodkach obliczeniowych szczegółową ewidencję zniszczeń lub przekłamań informacji, np. na wzór ewidencji awarii systemu komputerowego prowadzonej przez personel techniczny. Ewidencję taką, przy stosunkowo prostych zapisach, może prowadzić operator systemu lub osoba nadzorująca. Korzyści płynące z analizy tych zapisów mogą się okazać wielokrotnie większe od nakładów poniesionych na ich przeprowadzenie.

Ostatnia grupa pytań umieszczona w ankiecie dotyczyła stosowanych metod ochrony zbiorów informacji. Najczęściej stosowane są metody organizacyjno-administracyjne (84%) oraz programowe (54%), w tym metody ochrony dostarczane przez producentów oprogramowania, a także metody techniczne (36%) i inne (9%).

Wreszcie na pytanie, czy zdarzyły się przypadki zgubienia taśm magnetycznych ze zbiorami informacji, twierdząco odpowiedziano w 18%. Kilku respondentów stwierdziło także, iż zdarzyły się przypadki wykrycia zbiorów informacji, których właściciela nie udało się ustalić.

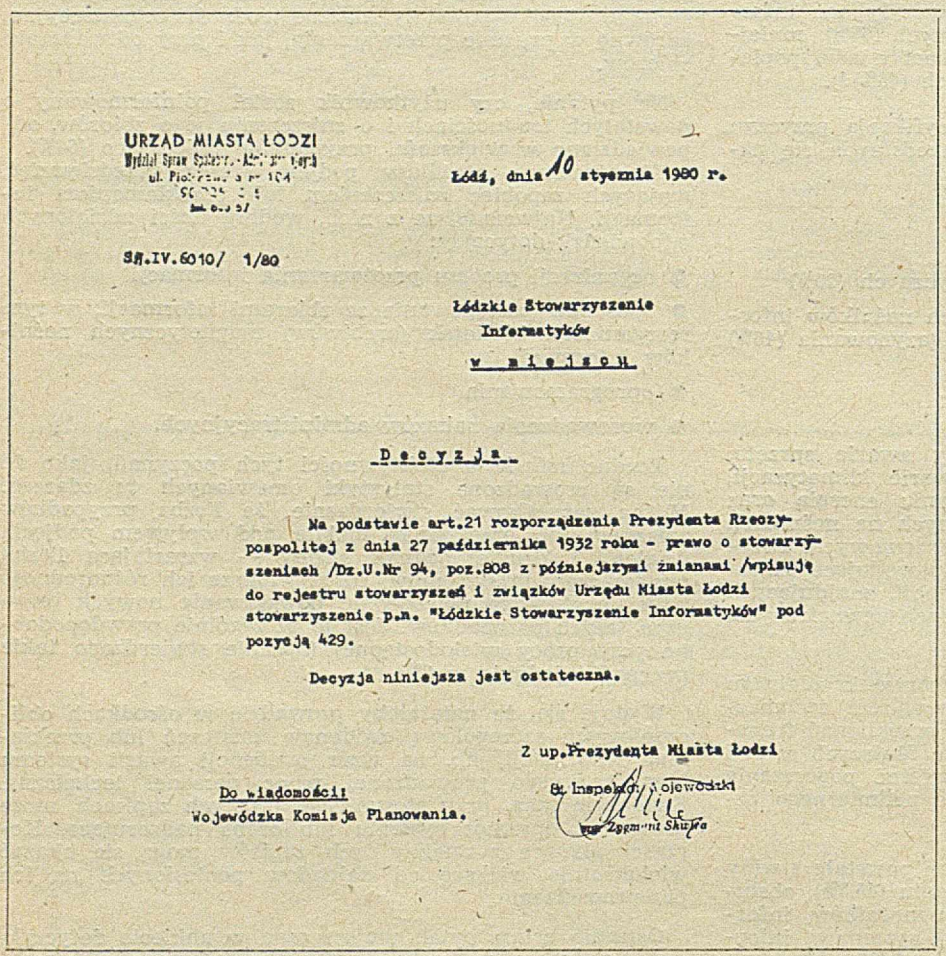
Badanie ankietowe umożliwiło w miarę całościowe ujęcie problemu. Pozwoliło na poznanie zakresu zjawiska, miejsc jego występowania w procesie automatycznego przetwarzania danych, przyczyn powodujących zniszczenia lub przekłamania informacji oraz podejmowanych przedsięwzięć zapobiegawczych.

Sądzę, że zaprezentowane powyżej informacje mogą być przydatne dla personelu kierowniczego ośrodków informatycznych. Łącznie z wynikami obserwacji procesu przetwarzania we własnym ośrodku, informacje te powinny ułatwić podejmowanie decyzji, zmniejszających liczbę przypadków omawianego zjawiska.

[1]) Podane wielkości zostały obliczone oddzielnie dla każdego pytania i dlatego nie należy ich sumować. Oznaczają one stosunek liczby ośrodków, które odpowiedziały pozytywnie na dane pytanie do liczby wszystkich ośrodków uczestniczących w ankiecie.

Pierwsze w Polsce

Łódzkie Stowarzyszenie Informatyków



URZĄD MIASTA ŁODZI
Wydział Spraw Społeczno-Administracyjnych
ul. Piotrkowska nr 104
[illegible]

Łódź, dnia 10 stycznia 1980 r.

SA.IV.6010/ 1/80

Łódzkie Stowarzyszenie
Informatyków
w miejscu

Decyzja

Na podstawie art.21 rozporządzenia Prezydenta Rzeczypospolitej z dnia 27 października 1932 roku - prawo o stowarzyszeniach /Dz.U.Nr 94, poz.808 z późniejszymi zmianami /wpisuję do rejestru stowarzyszeń i związków Urzędu Miasta Łodzi stowarzyszenie p.n. "Łódzkie Stowarzyszenie Informatyków" pod pozycją 429.

Decyzja niniejsza jest ostateczna.

Z up. Prezydenta Miasta Łodzi
St. Inspektor Wojewódzki
mgr Zygmunt Skuwa

Do wiadomości:
Wojewódzka Komisja Planowania.

Dążenie środowisk zawodowych do konstytuowania w swych ramach organizacji samorządowych jest tendencją niewymagającą chyba wnikliwego uzasadnienia. Jeśli środowiska te nie mogą mieć bezpośredniego wpływu na zarządzanie własną dziedziną (przy komplikujących się coraz bardziej mechanizmach społecznych jest to bowiem utrudnione), to chciałyby przynajmniej spełniać funkcję partnera czy choćby fachowego doradcy, którego głos zostaje przez decydentów uznany. Niemniej, pozbawione reprezentujących je organizacji tracą w zasadzie wszystkie swoje atuty.

Ponad 50-tysięczne już dzisiaj środowisko informatyków będzie miało niebawem okazję do uczczenia dwudziestej rocznicy pierwszych potyczek o samodzielne stowarzyszenie. Od początku lat sześćdziesiątych do dzisiaj jest to batalia bezskuteczna — ogólnopolskie stowarzyszenie informatyków nie powstało. Próbowano też metod zastępczych, np. rozbudowania sekcji informatycznej przy istniejących stowarzyszeniach (SEP, PTE, TNOiK, PTC czy PTM), lecz i to nie dało satysfakcjonujących rezultatów.

Stworzona została natomiast niedawno organizacja lokalna. 10 stycznia br. Wydział Spraw Społeczno-Administracyjnych Urzędu Miasta Łodzi wpisał do rejestru stowarzyszeń Łódzkie Stowarzyszenie Informatyków (ŁSI).

Precedensowy sukces środowiska łódzkiego staje się wskazówką dla informatyków w całej Polsce. Powoływanie lokalnych zrzeszeń musi przecież w końcu doprowadzić do ostatecznego celu, jakim jest utworzenie organizacji ogólnokrajowej. W sytuacji sporych ograniczeń inwestycyjnych, znacznego zmniejszenia nakładów na produkcję i import sprzętu komputerowego, rosnących problemów z właściwym rozmieszczeniem kadry, braku efektywnej koordynacji wykorzystania istniejącego sprzętu, etc., etc. organizacja ta mogłaby łagodzić trudności, szukając — dostępnymi sobie metodami — optymalnych rozwiązań. Prześledźmy zatem drogę, którą udało się pokonać łódzkim informatykom.

W marcu 1977 r. powstał (podobnie jak i w innych rejonach kraju) Zespół Koordynacyjny ds. Rozwoju Informatyki na terenie województwa miejskiego łódzkiego. Zespół ten (czternastoosobowy) ogłosił akcję „Akces", mającą zachęcić informatyków regionu do współpracy. Zgłosiło się ponad sto osób, zgrupowanych następnie w zespoły tematyczne. Główne zadania Zespołu (jak wszędzie, zresztą) to: analiza wykorzystania zainstalowanego sprzętu komputerowego, nadzór nad usługami informatycznymi, opiniowanie zamierzeń inwestycyjnych, współpraca z instytucjami zainteresowanymi informatyką, zbieranie informacji na temat „lokalnej" informatyki oraz prognozowanie jej rozwoju.

Łódzkiej informatyce jednak Zespół Koordynacyjny nie wystarczył. Pięciotysięczne środowisko informatyków związane z ok. 200 ośrodkami informatycznymi (ponad 130 komputerów i minikomputerów), potrzebowało raczej zawodowego zrzeszenia, nie zaś tylko instytucji doradczej.

Dlatego też Zespół Koordynacyjny zaprosił w ubiegłym roku wszystkich informatyków, którzy poprzednio zgłosili „akces" — na zebranie założycielskie łódzkiego stowarzyszenia. 28 września 36 osób przybyłych na to zebranie do Domu Technika NOT w Łodzi podjęło uchwałę o powołaniu ŁSI, wyłoniło siedmioosobowy Zarząd (z dyrektorem ZETO Łódź, Zygmuntem Łuczakiem, na czele) oraz utworzyło komisję do opracowania ostatecznej wersji statutu. Dwa miesiące później złożono wniosek do Urzędu Miasta o zarejestrowanie ŁSI (i zatwierdzenie statutu). W styczniu br. — jak już wspomniano — dzieła dokonano.

ŁSI zostało poparte przez łódzki OW NOT oraz Komitet Naukowo-Techniczny NOT ds. Informatyki. Siedzibą stowarzyszenia jest miasto Łódź (kontakt — Dom Technika NOT). Organizacja jest samodzielna. Posiada osobowość prawną. Może był członkiem organizacji krajowych i zagranicznych o tym samym lub podobnym profilu działania.

Celem Stowarzyszenia, którego działalność opiera się przede wszystkim na pracy społecznej ogółu członków,

jest głównie upowszechnienie wiedzy informatycznej w społeczeństwie, podnoszenie kwalifikacji informatyków, reprezentowanie ich interesów oraz koleżeńska samopomoc. Statut ŁSI określa metody działania. Bogatą listę propozycji zweryfikuje zapewne praktyka i wtedy dopiero warto będzie opisać ją szczegółowo. Jeśli informatykom nie zabraknie motywacji i zapału, wyobraźnia podpowie im zapewne wiele jeszcze innych środków, rzeczywiście wykorzystywanych. W przeciwnym przypadku propozycje mogą się mnożyć w nieskończoność, ale będzie to już bez znaczenia.

Członkom-założycielom łódzkiego Stowarzyszenia zapału nie brakuje. Ich pierwsze Walne Zgromadzenie (do 36 osób dołączyły następne i obecnie liczba członków wynosi 40), które odbyło się 26 maja br., przebiegało w podniosłym nastroju. Członkowie-założyciele z przejęciem mówili o rozwoju swojego Stowarzyszenia, pamiętając o jego pionierskim charakterze. I nie ma w tym żadnej pozy. Informatykom łódzkim naprawdę zależy na własnej organizacji.

W trakcie Zgromadzenia rozważono problemy organizacyjne. Omówiono zasady powoływania kół, czyli jednostek podstawowych (koła zakładowe, międzyzakładowe i terytorialne — na obszarze województwa — mogą być stworzone, przy akceptacji Zarządu, przez co najmniej 10 osób); określono wysokość wpisowego (100 zł) i miesięcznych składek (10 zł); przedyskutowano zasady przyjmowania nowych członków (członkami zwyczajnymi — są jeszcze honorowi i wspierający — mogą być nie tylko osoby studiujące oraz absolwenci szkół wyższych i specjalistycznych szkół średnich, mające bezpośredni kontakt z informatyką ale wręcz wszyscy zainteresowani), rozstrzygnięto też wiele innych, drobnych kwestii.

Działalność polskich stowarzyszeń jest coraz bardziej zrutynizowana, poddana inercji. Na tym tle rodzące się zrzeszenie zaskakuje swym autentyzmem. Oby wiary i zapału nie zabrakło! A pamiętajmy — na razie jest tu 40, później może być 5000 osób...

O kolejnych etapach rozwoju ŁSI będziemy pisać na łamach INFORMATYKI. Łódzki precedens powinien być przykładem dla innych środowisk, które gorąco zachęcamy do skorzystania zeń. Dokładniejsze informacje na temat procedury powoływania lokalnego stowarzyszenia można uzyskać w łódzkim stowarzyszeniu (ŁSI, Zarząd — gmach NOT, skrytka poczt. 157, 90-950 Łódź) lub w naszej Redakcji. Powodzenia!

Z. GLUZA

CYBERIADA 2000

Stymulowanie prognostycznego sposobu myślenia wymaga pewnego samozaparcia; z jednej strony grozi Scyllą humoryzmu fantastyczno-naukowego, z drugiej zaś Charybdą obnażenia doraźności wielu systemowych przedsięwzięć informatycznych. Tym też chyba należy tłumaczyć, że na odważny eksperyment wybiegnięcia 20 lat w przyszłość informatyczną jako pierwsi w naszym kraju pozwolili sobie studenci; skupieni notabene wokół Kół Naukowych Informatyki (por. INFORMATYKA 4/80).

W połowie kwietnia br. trzydniową sesję futurologiczną zorganizowano w Domu Wypoczynkowym kombinatu VIS w Jastrzębiej Górze — pod protektorem organizacyjnym Socjalistycznego Związku Studentów Polskich i mecenatem materialnym przemysłu okrętowego. W sumie impreza CYBERIADA — 2000 zgoromadziła około setki aktywistów studenckich Kół Naukowych Informatyki oraz kilkunastu opiekunów uczelnianych, a także kilku cenionych informatyków Trójmiasta. Wziął w niej udział także przedstawiciel Departamentu Informatyki MNSzWiT.

CYBERIADA była niestety zbyt mało spopularyzowana poza tradycyjnym kręgiem kilkunastu aktywniejszych kół uczelnianych. Nieobecnych było — jak można sądzić — wielu zainteresowanych, a i informacje po imprezie nie będą liczne. Niektóre wystąpienia nadawały się do zamieszczenia w prasie studenckiej, jednak niżej podpisany wystąpił w roli jedynego reprezentanta dziennikarzy. CYBERIADA była co prawda traktowana jako konkurs wewnętrzny, niemniej ta nadmierna ostrożność doprowadziła do wewnętrznych nieporozumień. Jedna z uczelni technicznych, na przykład, musiała wygłaszać dwa referaty poza konkursem, ponieważ omawiała historię rozwoju mikroprocesorów w „złej" dekadzie minionych lat siedemdziesiątych.

Jeśli chodzi o program, to dobrze byłoby, aby następna CEBERIADA odbywała się w harmonogramie „odwróconym". Samo otwarcie i pierwsze referaty byłyby wtedy prowadzone wyłącznie w formie umownie antycypowanej na rok 2001, a dopiero pod koniec nastąpiłoby merytoryczne podsumowanie przeprowadzonej imprezy oraz referaty omawiające aktualny stan krajowej informatyki.

W tegorocznej edycji wszystkie referaty zebrane były w trzy sekcje:

- rys historyczny rozwoju informatyki w latach 1980—2000
- humanizacja programu studiów w aspekcie zastępowania komputera wykładowcą
- sankcje prawne dla obywateli ziemskich wyłamujących się spod kontroli komputerów.

Na podkreślenie zasługuje różnorodność stosowanych środków wyrazu: nagrania magnetofonowe, audycje magnetofonowo-recytatorskie (typu play-back), inscenizacje, maski, przebieranie i transwersja płci... Uczestnicy przyszłorocznej CYBERIADY będą mieli znacznie utrudnione zadanie przy wymyślaniu czegoś istotnie oryginalnego.

Jedynym niewypałem był konkurs „100 PYTAŃ" na temat historycznego już — w roku 2000 — systemu RIAD, odwołujący się oczywiście do wiedzy A.D. 1980. Po prostu studenci bali się odpowiadać w obecności swych opiekunów naukowych. Być może jednak uda się restartować ten świetny skądinąd pomysł po wprowadzeniu zasady „tajnych pytań". Za brak odpowiedzi „konkursanci" byliby karani tylko punktami ujemnymi, bez publicznego odczytywania treści pytania. Ta ostatnia byłaby podawana głośno dopiero po udzieleniu odpowiedzi pozytywnej.

A. B. EMPACHER

VIDEOTON polskiemu partnerowi

Węgierska Izba Handlowa oraz Węgierski Związek Towarzystw Techniczno-Przyrodniczych zorganizowały w Polsce Dni Techniki i Gospodarki Węgierskiej (Warszawa, Katowice, 12—16 maja 1980 r.), drugi już raz — po ośmioletniej przerwie. Imprezy tego typu są tradycją Węgierskiej Izby Handlowej, która począwszy od 1968 r. przeprowadziła je — poza Australią — na wszystkich kontynentach. Trudno się dziwić takim zabiegom, gdy wiadomo, iż prawie połowę dochodu narodowego Węgry osiągają dzięki handlowi zagranicznemu.

W ramach tegorocznych Dni, które — poza zdaniem relacji o wynikach dotychczasowej współpracy polsko-węgierskiej — zawarły analizę możliwości aktualnej i przyszłej wymiany, przedstawiono kilkanaście referatów, omawiających stan poszczególnych dziedzin węgierskiej techniki i gospodarki. Między innymi znalazło się też miejsce na zaprezentowanie przemysłu techniki obliczeniowej, a konkretnie — Zakładów Elektronicznych VIDEOTON.

*

Zakłady VIDEOTON mieszczą się w dziesiątce największych węgierskich przedsiębiorstw (prawie 20 tys. pracowników), a ich produkcja o wartości rzędu 8 mld forintów jest w 75% eksportowana. Poza sprzętem komputerowym, który stanowi zasadniczy asortyment produkcji, Zakłady VIDEOTON wytwarzają także inne urządzenia elektroniczne, jak np. telewizory czy radioodbiorniki.

Aktualnie, w ramach Jednolitego Systemu, Węgrzy specjalizują się w produkcji urządzeń peryferyjnych oraz małych maszyn cyfrowych i systemów minikomputerowych, których produkcję seryjną — początkowo na licencji francuskiej — rozpoczęto w 1970 r. Do tej pory Zakłady VIDEOTON sprzedały już ponad 500 zestawów małych maszyn oraz tysiące urządzeń zewnętrznych. Część z nich — w Polsce.

Głównymi pozycjami asortymentu są: komputery R-10 (wraz z ulepszonymi wersjami — R-12, R-10M i VPLX) i R-11 (wg nomenklatury JS EMC: EC 1011), monitory ekranowe VT 340, różne modele inteligentnych terminali, stacje przygotowania danych, modemy teletransmisyjne oraz — na licencji amerykańskiej — drukarki wierszowe i czytniki kart. Komputer R-11 jest wyrobem najnowszym, reprezentującym poziom światowy maszyn trzeciej generacji. Komputer ten jest wynikiem partnerskiej współpracy z dotychczasowym francuskim licencjodawcą.

Polityka Zakładów polega przede wszystkim na dostarczaniu odbiorcom kompletnych systemów komputerowych. Poszczególne składniki konfiguracji (produkcji własnej lub zakupione przez VIDEOTON) — łączy się w system, odpowiadający konkretnym potrzebom użytkownika. Ofertę traktuje się całościowo; Zakłady zapewniają użytkownikowi zaprojektowanie konfiguracji systemu, wyszkolenie operatorów, programistów i konserwatorów (w specjalnym ośrodku w Budapeszcie), pomoc w adaptacji pomieszczeń, dostawę części zamiennych, wreszcie nadzór systemu w okresie gwarancji.

*

Ze strony polskiej partnerem handlowym VIDEOTONU jest obecnie PHZ METRONEX (poprzednio — Biuro Handlu Zagranicznego MERA-ELWRO). Najważniejsi zaś polscy odbiorcy węgierskiego sprzętu komputerowego, to:

- Zakłady Chemiczne w Tarnowie, gdzie zastosowano komputer R-10 do sterowania procesów przemysłowych; obecnie planowane jest rozszerzenie konfiguracji o mikroprocesorowe maszyny satelitarne
- przedsiębiorstwo TELEKOM-TELETRA w Poznaniu, produkujące elektroniczne centrale telefoniczne na licencji francuskiej, gdzie zastosowano 11 komputerów R-10 i R-12. Komputery te zastępują stosowane poprzednio do sterowania central systemy francuskie
- Instytut Łączności, gdzie dwa komputery służą do obliczeń naukowych oraz sterowania
- system rządowy PESEL, w którym zastosowano dwa komputery do celów ewidencyjnych — jako maszyny satelitarne do pracy w trybie bezpośrednim
- Ośrodek Informacyjny MSW, gdzie zastosowano dwa komputery R-11 również do celów ewidencyjnych
- Biuro Projektów BIPROKOP w Chrzanowie oraz Politechnika Świętokrzyska, które wykorzystują komputery do obliczeń naukowych i gromadzenia danych pomiarowych
- Zakłady MERA-ELWRO, do których dostarczono kilkaset monitorów ekranowych i inteligentnych terminali — na potrzeby systemów komputerowych produkcji krajowej.

Zakłady VIDEOTON sprzedały Polsce łącznie 23 systemy komputerowe, a także wiele pojedynczych urządzeń peryferyjnych.

W 1978 r. Zakłady otworzyły w Warszawie punkt serwisowy (z kadrą odpowiednich fachowców i magazynem części zamiennych), który zapewnia szybsze niż dotychczas usuwanie awarii sprzętu. Zakłady liczą na zacieśnienie się kooperacji z polskimi przedsiębiorstwami oraz na szeroką wymianę technologii i doświadczeń eksploatacyjnych. **(Z.G.)**

Pierwsza rolnicza

„Możliwości zastosowania informatyki w rolnictwie" — to temat pierwszej „rolniczej" konferencji, zorganizowanej pod koniec kwietnia br. w Kołobrzegu. Inicjatorem był zielonogórski TNOiK, który zaprosił do współpracy Resortowy Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Informatyki Rolnictwa w Warszawie oraz Branżowy Ośrodek Elektronicznej Techniki Obliczeniowej Budownictwa Rolniczego w Pruszczu Gdańskim. Na temat strategii zastosowań informatyki w rolnictwie mieli się zatem wypowiedzieć przedstawiciele kompetentnych instytucji centralnych.

W praktyce nie został jednak wygłoszony referat, przygotowany przez przedstawiciela ROBR Informatyki Rolnictwa. Niemniej pozostałe referaty, w tym — reprezentanta Zjednoczenia Informatyki, które jest dla rolnictwa głównym „komputerowym" usługodawcą, wykazały, że koncepcja rozwoju zastosowań informatyki w rolnictwie jest dość mglista, a baza sprzętowa zbyt nikła oraz że jedyną szansą dalszego rozwoju są rozsądne założenia liczące się z rzeczywistością i uwzględniające szerokie możliwości korzystania z usług coraz głębiej sięgającej w strukturę województw sieci ZETO.

Faktem jest, że specyfika rolnictwa sprawia, iż poza sferą podatnych na informatyzację pozostaje większość procesów nie tylko w gospodarstwach indywidualnych, ale i w gospodarce uspołecznionej. Wskazano jednak w referatach znaczne obszary, w których informatyka może znaleźć dogodne pole dla swych realizacji. Zaawansowane są już wdrożenia w budownictwie rolniczym oraz w zarządzaniu PGR. Widoczne korzyści przynoszą zastosowania systemów komputerowych w hodowli i gospodarce materiałami siewnymi. Wykazano też znaczne związki pomiędzy informatyzacją a efektami produkcji rolnej.

Konferencja dowiodła, że informatyzacja zarządzania rolnictwem przebiega żywiołowo, co wobec istotnych zadań postawionych przed rolnictwem budzi uzasadniony niepokój. Kolejne konferencje „rolnicze", które są — jak wielokrotnie wskazywano — niezbędne, powinny przynieść rezultaty bardziej wymierne. Pojawił się też konkretny postulat, aby zapotrzebowanie na usługi informatyczne, wykonywane przez ZETO, resort zgłaszał z co najmniej rocznym wyprzedzeniem, co oczywiście zmusiłoby go do dopracowania obecnej polityki informatyzacji podległych mu jednostek. **(K. B.)**

System planowania i rozliczania produkcji w Zakładach Przemysłu Odzieżowego DANA

Produkcja przedsiębiorstw przemysłu odzieżowego ukierunkowana jest na zaspokojenie potrzeb rynku. Profil produkcji tego przemysłu powinien odpowiadać aktualnej modzie oraz gustom klientów. Zapewnienie produkcji rynkowo atrakcyjnej zmusza do wytwarzania wyrobów w krótkich seriach, co z kolei powoduje częstą zmianę profilu produkcji. Wymaga to od producenta prowadzenia bardzo pracochłonnych i uciążliwych czynności gromadzenia informacji o popycie oraz konfrontowania go z możliwościami produkcyjnymi i zabezpieczeniem materiałowym.

Nie mniej trudności niż przygotowanie produkcji sprawia w tym przemyśle należyte rejestrowanie wykonanej produkcji oraz ewidencjonowanie zapasów i sprzedaży wyrobów gotowych. Dodatkowym utrudnieniem jest szybko zmieniający się asortyment wyrobów oraz skomplikowany sposób rozliczeń z odbiorcami.

Pierwsze próby wykorzystania informatyki do rozwiązywania powyższych problemów w przemyśle odzieżowym podjęto w ZETO Szczecin w roku 1973, opracowując dla Zakładów Przemysłu Odzieżowego DANA system planowania produkcji. Eksploatacja tego systemu potwierdziła słuszność automatyzacji prac planistycznych, a rozwój informatyki stworzył możliwość opracowania systemu informatycznego integrującego zagadnienia planowania, rozliczania i ewidencji.

W latach 1978—1979 opracowano dla ZPO DANA system planowania i rozliczania produkcji, ewidencji stanów i obrotów oraz sprzedaży wyrobów gotowanych przystosowany do eksploatacji na komputerach Jednolitego Systemu. System ten obejmuje następującą tematykę:

- planowanie produkcji podstawowej
- określenie potrzeb materiałowych, niezbędnych dla realizacji planu produkcji
- ustalanie terminów dostaw w ramach zawartych umów
- ewidencję wykonanej produkcji podstawowej
- ewidencję zapasów wyrobów gotowych
- ewidencję zapasów nieprawidłowych
- fakturowanie sprzedaży wyrobów gotowych.

System ma strukturę modułową, a a każdy z modułów może stanowić odrębny podsystem. Przy rozwiązywaniu oprogramowania systemu postanowiono ująć całość tematyki systemu w ramach trzech następujących modułów:

- Rozliczenie giełdy towarowej
- Wyroby gotowe
- Fakturowanie sprzedaży wyrobów gotowych.

MODUŁ I — Rozliczanie giełdy towarowej

Rozliczenie giełdy towarowej jest dla branży przemysłu odzieżowego specyficznym sposobem podejścia do opracowania planu produkcji podstawowej na okresy kwartalne lub półroczne. Przedsiębiorstwa przemysłu odzieżowego opracowują plan produkcji na podstawie umów zawartych z odbiorcami wyrobów. Umowy zawierane są podczas tzw. giełdy towarowej, na której producenci przedstawiają asortyment wyrobów przewidzianych do produkcji w przyszłych okresach. Propozycje producentów są zarazem ofertą handlową stwarzającą podstawę do zawarcia z odbiorcami konkretnych umów handlowych. Zawarte podczas giełdy umowy są poddawane przez producentów analizie pod kątem możliwości materiałowo-produkcyjnych. Należy zaznaczyć, że analiza taka jest bardzo pracochłonna. Do planu produkcji mogą być włączone tylko umowy, dla których w wyniku analizy stwierdzi się pełne zabezpieczenie materiałowe.

Moduł rozliczenia giełdy towarowej korzysta z następujących zbiorów:

- wyrobów (modeli) przeznaczonych na giełdę towarową
- umów zawartych na giełdzie towarowej
- artykułów i wzorów tkanin przemysłowych
- zakładowej wersji procentowego udziału rozmiarowzrostów.

Powyższe zbiory tworzone są na okres rozliczenia jednej giełdy towarowej.

W wyniku kolejnych aktualizacji oraz wzajemnych konfrontacji powyższych zbiorów podstawowych, następuje eliminowanie rozbieżności między zapotrzebowaniem na wyroby (zgłoszonym w czasie giełdy) a możliwościami materiałowo-produkcyjnymi. Dla zbioru umów zawartych na giełdzie towarowej, jakie mogą być przyjęte do realizacji w planie kwartalnym — drukowane są następujące tabulogramy:

— plan produkcji podstawowej w podziale na miesiące
— plan dostaw (sprzedaży) wyrobów
— zestawienie asortymentowe kontraktacji giełdowych
— zapotrzebowanie na tkaniny
— rozliczenie asortymentowe kontraktacji giełdowych w rozbiciu na typy odbiorców.

MODUŁ II — Wyroby gotowe

Obejmuje kompleksowo problematykę wyrobów gotowych związaną z ewidencją wykonanej produkcji podstawowej, aż do momentu zrealizowania zamówienia. Moduł ten zapewnia ewidencję i rozliczanie wykonanej produkcji podstawowej, ewidencję ilościowo-wartościową zapasów wyrobów gotowych oraz ewidencję zbytu wyrobów gotowych.

Ewidencja ilościowo-wartościowa zapasów prowadzona jest w oparciu o cenę sprzedażną (zbytu).

Identyfikatorem wyrobu gotowego jest indeks wyrobu, zbudowany w oparciu o Systematyczny Wykaz Wyrobów. Indeks ten jest 27-znakowy i składa się z kodu towarowo-materiałowego, wyróżnika dodatków oraz uzupełnienia kodu wyrobu. Uzupełnienie kodu wyrobu służy do określenia typu oraz rodzaju produkcji, kierunku i oznaczenia jakości wyrobu.

Moduł II funkcjonuje w oparciu o zbiór podstawowy — kartotekę wyrobów gotowych. Podstawowym identyfikatorem pojedynczego zapisu w kartotece wyrobów jest indeks wyrobu. Informacje każdego rekordu kartoteki można podzielić na:

- informacje określające wyrób — nazwa, 4 rodzaje cen, 5 rodzajów kosztów, zysk, stosunek ceny zbytu do ceny detalicznej, indeks tkaniny
- informacje ewidencyjno-statystyczne — stan początkowy, przychody ogółem (w tym z produkcji podstawowej), rozchody ogółem (w tym ze sprzedaży).

Informacje określające wyrób są przekazywane do modułu poprzez tzw. wniosek cennikowy. Dokument ten wystawiany jest w momencie nadania wyrobowi indeksu nie występującego dotychczas w kartotece wyrobów.

Podstawowym cyklem przetwarzania jest dekada. W cyklu tym przetwarzane są dokumenty transakcyjne

z zakresu obrotu wyrobami gotowymi oraz odbywa się aktualizacja kartoteki wyrobów gotowych. Miesięczny cykl przetwarzania odbywa się w oparciu o zaktualizowaną w cyklach dekadowych kartotekę wyrobów.

W module emitowane są następujące tabulogramy:

- rozliczenie wykonania produkcji wg zespołów
- syntetyczne zestawienie produkcji, sprzedaży i zapasów magazynowych
- asortymentowe rozliczenie produkcji
- zestawienie asortymentowe sprzedaży produkcji towarowej wg typów odbiorców
- wartość produkcji eksportowej
- zestawienie dowodów obrotu i stanów wyrobów gotowych
- syntetyczne zestawienie stanów i obrotów wyrobów gotowych
- asortymentowe zestawienie danych o kosztach produkcji podstawowej
- zbiorcze zestawienie asortymentowe sprzedaży
- sprzedaż eksportowa wg odbiorców
- raport sprzedaży
- zestawienie zapasów nieprawidłowych
- zestawienie różnic inwentaryzacyjnych.

MODUŁ III — Fakturowanie sprzedaży wyrobów gotowych

Podstawowym celem modułu jest emisja faktur za sprzedane wyroby oraz emisja dokumentów bankowych (Żądanie zapłaty). Faktury wystawiane są na podstawie dokumentów wydania do sprzedaży (Wz). Informacje o odbiorcach wyrobów znajdują się w zbiorze podstawowym, gdzie każdemu odbiorcy przyporządkowane są następujące informacje:

- nazwa i adres odbiorcy
- nazwa banku płatnika
- numer konta płatnika
- nazwa i adres płatnika.

W zależności od typu odbiorcy wystawiane są cztery rodzaje faktur. Generalnie występują dwa typy odbiorców — hurtowni oraz detaliczni. Każdy z nich otrzymuje inną fakturę w zależności od rodzaju nabywanych wyrobów (wyroby z ceną nowości oraz wyroby pozostałe). Powyższe zróżnicowanie podyktowane jest odmiennością zasad rozliczania. Na podstawie wystawionych faktur moduł emituje dokumenty bankowe (Żądanie zapłaty) oraz listę inkasową. Żądań zapłaty nie wystawia się dla faktur o wartości mniejszej niż 5000 zł. Ponadto dla każdego miesiąca prowadzona jest w sposób narastający rejestracja globalnej sprzedaży. Należy zaznaczyć, że zgodnie z przepisami bankowymi, numery wystawionych faktur są niepowtarzalne w ciągu roku.

Ponadto emitowany jest tabulogram (Rejestr sprzedaży). Dane w nim zawarte informują o poziomie sprzedaży wg cen rzeczywistych w danym dniu i narastająco w miesiącu.

Programy realizujące niniejszy system napisane zostały w języku PL/1, natomiast bibliotekę programów oraz procedur skatalogowanych przystosowano do pracy pod nadzorem systemu operacyjnego OS. Stosunkowo skromna konfiguracja komputera R-22 obejmująca:

- pamięć operacyjną 512 K
- 6 jednostek pamięci taśmowej
- 4 jednostki pamięci dyskowej 7MB
- czytnik kart perforowanych
- drukarkę wierszową
- monitor konwersacyjny

nie pozwala na pełne wykorzystanie możliwości systemu operacyjnego OS. Jednak, przygotowując technologię eksploatacyjną systemu, starano się aby maksymalnie wykorzystywał on szybkie urządzenia bezpośredniego dostępu. Urządzenia te maksymalnie wykorzystano w dziennych i dekadowych cyklach przetwarzania, gdzie liczba danych jest stosunkowo niewielka.

Bieżąca eksploatacja systemu jest wykonywana poprzez bibliotekę procedur skatalogowanych. Generując bibliotekę procedur, dążono do tworzenia stosunkowo dużych, autonomicznych procedur, zawierających programy wczytujące i kontrolujące dane, generujące zbiory robocze, aktualizujące zbiór podstawowy oraz drukujące tabulogramy wynikowe.

Przedstawiony w znacznym skrócie system planowania i rozliczania produkcji jest eksploatowany w ZPO DANA w Szczecinie.

Do podstawowych korzyści z eksploatacji systemu użytkownik zalicza:

- zautomatyzowane bardzo pracochłonnych prac ewidencyjno-rozliczeniowo-statystycznych
- zautomatyzowanie bieżącego fakturowania sprzedaży wyrobów gotowych (ponad 6 tysięcy faktur wielopozycjowych rocznie)
- zwiększenie wykorzystania środków obrotowych w wyniku przyspieszenia operacji sprzedaży
- pełną rejestrację wykonanej produkcji w potrzebnych przekrojach
- bieżącą kontrolę zapasów nieprawidłowych.

Użytkownik dąży do ciągłego doskonalenia i rozszerzania zakresu systemu. W ramach dalszych prac przewiduje się zwiększenie integracji między modułem (Rozliczenie giełdy towarowej) a pozostałymi modułami. Przyjęto założenie, aby system śledził stan wykonania zawatych umów, zarówno pod względem asortymentowym jak i terminów dostaw. Ponadto, z chwilą wdrożenia systemu gospodarki materiałowej, opracowane zostaną moduły uwzględniające elementy rachunku kosztów.

Mgr Antoni KOWALCZYK
ZETO Szczecin

Seminarium promocyjne Zjednoczenia Informatyki w ZSRR

W dniach 23—24 kwietnia br. odbyło się seminarium promocyjne produktów programowych i usług informatycznych oferowanych przez Zjednoczenie Informatyki klientom zagranicznym. Seminarium zostało zorganizowane — przy współudziale PHZ METRONEX, będącego eksporterem naszych produktów — w Instytucie Fizyki im. P. N. Lebiediewa Akademii Nauk w Moskwie. Wybór miejsca seminarium nie był przypadkowy, gdyż w ubiegłym roku właśnie Instytut im. Lebiediewa zakupił na zasadach kontraktowych System Zarządzania Bazą Danych SYKON, opracowany w ZETO.

W pierwszym dniu seminarium specjaliści Zjednoczenia Informatyki wygłosili pięć referatów w języku rosyjskim:

- „Oprogramowanie narzędziowe i użytkowe dla JS EMC oferowane przez Zjednoczenie Informatyki" (referat ilustrowany przezroczami)
- „Zastosowanie systemu generacyjnego STEP w wybranych systemach użytkownika"
- „Symulator Maszyna-Maszyna na przykładzie symulatora ODRA-RIAD"
- „Systemy operacyjne i oprogramowanie wspomagające"
- „Planowanie produkcji w oparciu o bazę danych technologicznych z zastosowaniem Uniwersalnego Systemu Zarządzania Bazą Danych RODAN".

W seminarium udział wzięło 65 specjalistów reprezentujących ośrodki informatyczne licznych Instytutów Akademii Nauk z Moskwy i innych miast Związku Radzieckiego, a także różnych instytucji z Leningradu, Kalinina, Tambowa, Mińska itd. O zainteresowaniu przedstawionymi zagadnieniami świadczyły pytania zadawane prelegentom podczas dwugodzinnej dyskusji, która odbyła się po wygłoszeniu referatów. Obecni na seminarium specjaliści radzieccy otrzymali ponadto bogaty zestaw materiałów informacyjnych i reklamowych w języku rosyjskim, prezentujących zakres oferowanych systemów i usług.

W drugim dniu seminarium odbyły się pokazy systemów RODAN i SYKON, które przeprowadzono w ośrodku obliczeniowym Instytutu Fizyki z wykorzystaniem komputera EC 1022.

Szczególną wartość promocyjną miał pokaz systemu SYKON przeprowadzony przez pracowników tego ośrodka. Jak już wspomniano, Instytut zakupił w ub.r. ten system i od niedawna rozpoczął jego eksploatację.

W pokazach wykorzystano terminale MERA 7900 zakupione przez Instytut Fizyki. Użycie tych terminali, demonstrowanych także na odbywających się w tym samym czasie seminarium i wystawie Zjednoczenia MERA: „Sprzęt monitorowy i systemy monitorowe polskiej produkcji", pozwoliło na pełniejszą prezentację systemów RODAN i SYKON w wersji zdalnego dostępu.

Seminarium wzbudziło duże zainteresowanie specjalistów radzieckich, w szczególności — tematy dotyczące baz danych i systemów operacyjnych. O sukcesie seminarium najlepiej świadczy wysunięta przez stronę radziecką propozycja corocznego organizowania przez Zjednoczenie Informatyki tego rodzaju imprez. Przyszłoroczne seminarium w całości poświęcone będzie bazom danych.

Na uwagę zasługuje fakt, że forma seminaryjna jest najbardziej efektywną formą promocji eksportu produktów programowych na rynku radzieckim. Przykładem jej skuteczności może być wspomniana sprzedaż systemu SYKON dla Akademii Nauk ZSRR, zrealizowana dzięki kontaktom nawiązanym na podobnym seminarium, zorganizowanym w roku ubiegłym w Moskwie.

Mgr Małgorzata Galoch
PHZ METRONEX
Mgr inż. Marek WEJTKO
Zjednoczenie Informatyki

Rozwój infrastruktury Zjednoczenia Informatyki

Ostatnie cztery lata (1976—1979) były — mimo ograniczeń inwestycyjnych — okresem znacznego rozwoju infrastruktury ogólnodostępnych ośrodków obliczeniowych, podległych Zjednoczeniu Informatyki. Uruchomiono w tym czasie 26 nowych ośrodków [1]), w tym 15 w miastach pozbawionych dotąd bazy informatycznej.

Obecnie sieć ZETO składa się już z 50 ośrodków obliczeniowych, z których każdy wyposażony jest w co najmniej jeden, a najwięcej — w cztery komputery. Ośrodki te zgrupowane są w 16 przedsiębiorstwach ZETO i działają na terenie 32 województw. Powierzchnia użytkowa tych placówek podwoiła się w tym okresie, wzrastając z 29 540 m² (w 1975 r. do 58 514 m². W liczbach tych uwzględniono powierzchnię lokali, które są własnością Zjednoczenia, jak również tych, które są dzierżawione (przez okres dłuższy niż 3 lata). Sale komputerowe zajmują obecnie powierzchnię 8398 m², a jej przyrost był proporcjonalny do uzyskanego przyrostu całej powierzchni użytkowej.

[1]) Wszystkie dane, przedstawione zgodnie z opracowaniem Wydziału Inwestycji ZI z kwietnia 1980 r., odzwierciedlają stan infrastruktury Zjednoczenia na dzień 31.12. 1979 r.

Przedstawiony rozwój infrastruktury sieci ZETO jest wynikiem:

- działalności inwestycyjnej, polegającej na budowie nowych obiektów
- adaptacji istniejących obiektów, uzyskiwanych na mocy przydziałów z Urzędów Miejskich, bądź w drodze wykupu
- porozumień o współpracy z wyższymi uczelniami, średnimi szkołami zawodowymi lub z usługobiorcami (klientami ZETO), porozumień, dzięki którym uzyskano pomieszczenia na zasadzie dzierżawy.

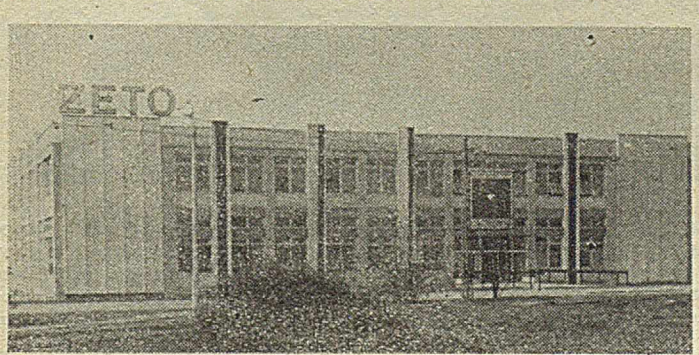
Z nowego budownictwa przekazano do eksploatacji tylko 3 ośrodki obliczeniowe (Centrum Projektowania i Zastosowań Informatyki w Warszawie, ZETO Łódź i ZETO Szczecin) o powierzchni użytkowej 8647 m² (w tym sale komputerowe — 1292 m²). Obecnie trwają prace przy budowie następnych: ZETO Bydgoszcz, ZETO Białystok i ZETO Koszalin. Niestety, wykonawcy wydłużają cykl realizacji tych inwestycji i — z wyjątkiem ośrodka w Koszalinie — wystąpiły już paroletnie opóźnienia.

W tej sytuacji znacznie większy udział w rozwoju infrastruktury sieci ZETO miały pozostałe formy: pomoc władz terenowych oraz współpraca z wyższymi uczelniami, szkołami i użytkownikami, dzięki którym uruchomiono 23 nowe ośrodki obliczeniowe o powierzchni użytkowej 12 600 m² (w tym sale komputerowe — 2538 m²). Znajdują się one: w obiektach przekazanych przez władze terenowe bądź wykupionych (9), na terenie wyższych uczelni i szkół (5) oraz w obiektach użytkowników (9).

Dla uzyskania nowych powierzchni użytkowych, wraz z pierwszym wyposażeniem, wydatkowano 278,9 mln zł (w tym 184,5 mln zł na roboty budowlano-montażowe), zaś udział instytucji współpracujących wynosił 33,9 mln zł.

Na pozyskanej powierzchni zainstalowano 37 komputerów o wartości 1080,7 mln zł (na dzień instalacji) oraz urządzenia do przygotowania maszynowych nośników informacji o wartości 80,6 mln zł. Dzięki temu, że w ostatnich czterech latach przyrost zatrudnienia w sieci ZETO był mniejszy od uzyskanego przyrostu powierzchni użytkowej — nastąpiło zwiększenie powierzchni użytkowej przypadającej na 1 pracownika z 6,8 m² w 1975 r. do 9,7 m² w 1979 r. Jednakże poprawa w tym zakresie nie wystąpiła jeszcze we wszystkich ośrodkach ZETO. Wiele z nich pracuje jeszcze w ciężkich warunkach, w zagęszczonych, z trudem zaadaptowanych pomieszczeniach i dopiero nowe inwestycje (już realizowane) obok wymienionych (np. rozbudowa ZETO w Lublinie), bądź przygotowywane do realizacji, stworzą właściwe warunki dla zwiększenia efektywności pracy informatyków. (Z.)

Centrum Obliczeniowe ZETO w Łodzi — fronton budynku



... fragment sali komputerowej

ZETO Jelenia Góra — nie tylko komputery

Od dwóch lat ZETO w Jeleniej Górze należy do grupy ambitnie rozwijających się przedsiębiorstw Zjednoczenia Informatyki. Jest w jeleniogórskim Zakładzie coś specyficznego, co nakazuje poniechać jego opisu przy zastosowaniu zwykłych parametrów. Ta specyfika jest wynikiem szczególnej troski o warunki socjalne załogi i związanej z tym pasji w rozwijaniu bazy lokalowej, szczególnie skromnej u zarania przedsiębiorstwa.

Jakkolwiek narodziny jeleniogórskiego Zakładu były podobne do wielu innych, późniejsze koleje losu znacznie się od typowych różniły. Jako zakład filialny (ZETO Wrocław) nie korzystał z żadnych preferencji i zdany był na własną pomysłowość i przedsiębiorczość.

Swoją historię Zakład zaczyna w połowie 1971 roku w mocno nadwerężonych murach czynszowego domku. Jest garstka zapaleńców (z obecnym dyrektorem na czele) i są mgliste, słabo jeszcze uświadomione potrzeby. Klimat niezbyt sprzyjający; przemysł jeszcze nie wypracował koncepcji informatyzacji, administracja tylko na skalę powiatu. Brak było właściwie wszystkiego — i ludzi, i komputerów. Z czasem jednak sytuacja zmienia się: pojawia się pierwszy komputer, kompletuje się kadrę (po części z przyjezdnych absolwentów wyższych uczelni, po części zaś z powstałej pod patronatem ZETO pomaturalnej szkoły). Do czynszowego domku „doklejony" zostaje pawilon, łącznie z pierwszą z prawdziwego zdarzenia salą komputerową.

Mija pięć lat i ZETO jest nie do poznania. Już w połowie 1975 r. Zakład odłącza się od wrocławskiego patrona. Samodzielność mobilizuje. Powiększa się kadra, rozbudowuje park maszynowy. Pojawia się nowa generacja ODRY, najpierw jest to ODRA 1304, a następnie 1305. Wzrasta zainteresowanie informatyką, powiększa się lista klientów.

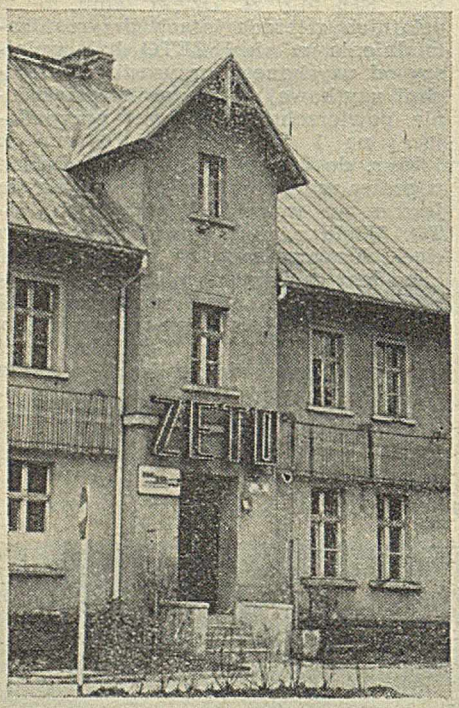
Niespełna dziesięć lat od chwili powstania Zakład radykalnie zmienił oblicze. Dawna filia wrocławskiego ZETO otworzyła własne oddziały w Legnicy i Bolesławcu (z komputerami ODRA 1304) oraz oddział w jeleniogórskiej filii Politechniki Wrocławskiej (początkowo z R-20, a obecnie z R-22). Podstawę dla świadczonych usług stanowią komputery ODRA 1305 i 1325. Komputery te głównie z uwagi na skąpe jeszcze konfiguracje trudno określić jako ostatni krzyk techniki, ale — jak na warunki krajowe — to i tak sprzęt wcale przyzwoity. We wszystkich zaś agendach jeleniogórskiego ZETO pracują 332 osoby (w tym trzecia część z wyższym wykształceniem).

Uwarunkowane obiektywnie trudności ze zwiększeniem potencjału sprzętu powodują, że dalszy wzrost efektywności informatyki na ziemi jeleniogórskiej jest uzależniony od poziomu zatrudnionej tam kadry. Ponieważ import kadry z silnych ośrodków akademickich napotyka, ze znanych powszechnie powodów, na spore trudności, jest rzeczą oczywistą, iż ZETO musi dbać o utrzymanie obecnego stanu zatrudnienia.

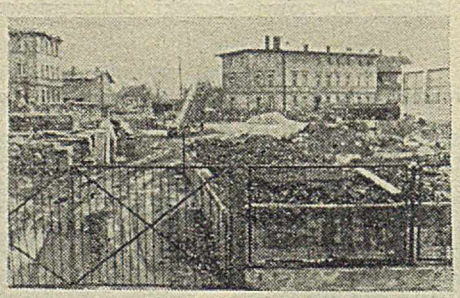
Trudny start i będące jego następstwem niełatwe warunki pracy w jeleniogórskim Zakładzie sprawiają, iż konieczne jest dążenie do radykalnej ich poprawy. Nie chodzi zaś tylko o zmniejszenie ciasnoty w pokojach projektantów i programistów, nie tylko o mniejsze zagęszczenie sprzętu w sali komputerowej oraz o właściwe ogrzewanie czy klimatyzację pomieszczeń. Troska o właściwe warunki pracy jest charakterystyczna nie tylko dla Jeleniej Góry. Specyficzna jest natomiast troska o warunki towarzyszące, równie istotne dla procesu integracji kadry z Zakładem.

Opodal siedziby ZETO, w nowoczesnym pawilonie zainstalowała się w marcu br. stołówka pracownicza, zapewniająca tani i dobry posiłek. Przy znanych powszechnie kłopotach z zaopatrzeniem ten z pozoru błahy fakt okazał się silnie motywujący do podejmowania lub kontynuowania pracy w ZETO.

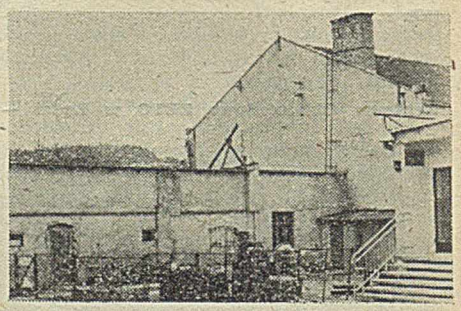
Istotnym argumentem jest także opieka lekarska. Wędrówki po przychodniach nie należą do przyjemnych, choćby ze względu na słabości lecznictwa otwartego. Dlatego też w ZETO powołano filię Wojewódzkiej Przychodni Przemysłowej. I choć na ten cel trzeba było ująć sporo metrów ze szczupłego metrażu Zakładu, to przecież opłaciło się. Obecnie bez zbędnych zachodów można uzyskać poradę lekarską, wykonać niezbędne analizy czy uzupełnić uzębienie. ZETO w znacznym stopniu partycypuje w kosztach tego przedsięwzięcia, ale też o-



Zakład rozpoczął swoją działalność w mocno nadwerężonych murach czynszowego domku... I tak jest do dziś. Wprawdzie gospodarska ręka użytkownika zadbała o przyjemny wygląd wnętrza, jednak warunki pracy nadal nie są najlepsze.



Na szczęście widok tego, co dzieje się opodal rokuje nadzieję na poprawę sytuacji. Ruszyły roboty przygotowawcze (wyburzanie starej infrastruktury, plantowanie terenu) — początek budowy budynku Centrum Obliczeniowego



Zanim pracownicy pożegnają stare mury, stan posiadania ZETO wzbogaci się o przyzwoite urządzenia budynku dla projektantów i programistów. Trwają bowiem prace adaptacyjne w dawnym (przedwojennym) klubie myśliwskim

płaca mu się to sowicie. Zmalała absencja, wzmocniło się więź pracowników z Zakładem.

Troska, jaką zakład przykłada do warunków socjalnych, jest tym bardziej w cenie, że załoga ZETO jest młoda (średnia wieku 29 lat), a więc obca jest jej — właściwa starszym — doza rezygnacji z wielu ułatwień. Młodzi pracownicy poszukują nie tylko dobrych warunków pracy, ale optymalnych warunków życia, takich, które zaspokoiłyby ich życiowe aspiracje. Dlatego też zrozumiałe jest dążenie Zakładu do skracania czasu oczekiwania na mieszkanie. W ubiegłym roku — na przykład — otrzymano 14 mieszkań. Oznacza to szansę przyspieszenia stabilizacji dla 14 rodzin.

Do tego samego zbioru metod socjotechnicznych zaliczyć można budowę ośrodka wypoczynkowego (poza sezonem — szkoleniowego) w pobliskim Jagniątkowie. Jest to jedyny w rejonie podgórskim ośrodek sieci Zjednoczenia Informatyki. Pracownikom ZETO Jelenia Góra łatwiej jest w efekcie organizować sobie urlop, bądź krótki wypoczynek.

Budowa ośrodka w Jagniątkowie, podobnie jak i stołówki, była możliwa dzięki powołaniu własnej brygady remontowo-budowlanej. Obecnie zaś przydzielono tej brygadzie poważniejsze zadanie. Najpilniejsza potrzeba związana jest już bezpośrednio z procesem produkcji. Prowadzi się prace adaptacyjne i rozbudowę budynku, ongiś będącego siedzibą Towarzystwa Myśliwskiego, dziś — prowizorycznie zagospodarowanego na użytek programistów, co pozwoli na konieczną dziś koncentrację rozproszonych agend ZETO. Poprawa warunków pracy — możliwa dzięki tej nowej inwestycji — będzie z pewnością kolejnym bodźcem do integracji załogi.

Przegląd dokonań i zamierzeń ZETO Jelenia Góra dowodzi, że kierownictwo tego Zakładu docenia wagę czynników stabilizujących załogę. Sądzę, że zabiegi te przyniosą spodziewane efekty.

Krystyn BERNATOWICZ

Sztandar dla Szczecina, uznanie dla pozostałych

30 kwietnia br. ogłoszono wyniki współzawodnictwa pracy za rok 1979 ogólnodostępnych ośrodków obliczeniowych, podległych Zjednoczeniu Informatyki. Zwyciężyła załoga ZETO Szczecin, która otrzymała sztandar przechodni z rąk przedstawicieli pierwszego zdobywcy — ZETO Łódź. Ceremonia odbyła się w ramach akademii pierwszomajowej w Szczecinie. Uczestniczyli w niej — w imieniu fundatorów sztandaru: wiceminister MNSzWiT, doc. dr Walery Kujawski i wiceprzewodniczący ZG ZZE — inż. Marcin Tymiński oraz w imieniu Zjednoczenia Informatyki — naczelny dyrektor — mgr Zbigniew Substyk.

Zwycięzca ubiegłorocznego współzawodnictwa znany jest Czytelnikom INFORMATYKI; był już bowiem prezentowany na łamach pisma. Warto jednak przy okazji podać kilka aktualnych danych o Zakładzie.

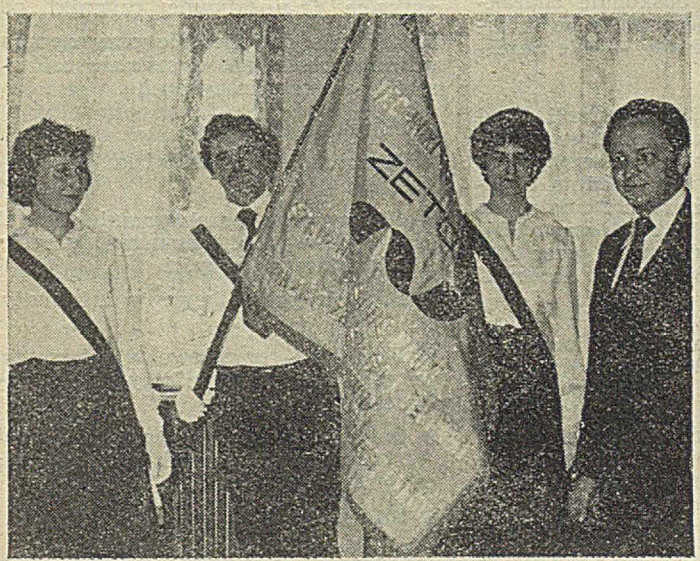
ZETO Szczecin świadczy usługi dla 90 przedsiębiorstw i instytucji z terenu województw szczecińskiego i gorzowskiego. Poza Szczecinem uruchomiono ośrodki filialne w Gorzowie Wlkp. i Stargardzie. W ubiegłym roku sprzedaż usług Zakładu przekroczyła 96 mln zł. Wykorzystywane są tutaj cztery komputery: ODRA 1304, 1305 i 1325 oraz R-22, posiadające niezbyt rozbudowane konfiguracje.

Cały ten potencjał sprzętowy wykorzystywany jest już od wielu lat, a rosnące zainteresowanie informatyką wśród szczecińskich przedsiębiorstw powoduje, że komputery są dobrze obciążone. Dalszy więc rozwój zastosowań informatyki w Szczecinie (do którego zmuszają choćby potrzeby tworzonej obecnie wielkiej piekarni mechanicznej „SPOŁEM" WSS, a także HYDROMY, DANY i innych zakładów) związany jest ze zwiększeniem potencjału usługowego. ZETO oczekuje na przydział komputera R-32, który rozwiązałby większość dzisiejszych problemów.

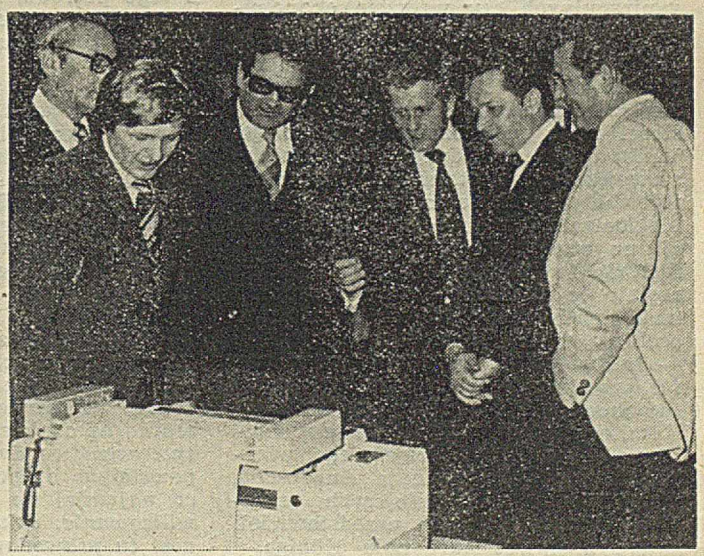
ZETO Szczecin dowiódł, że jest zakładem, w który opłaci się inwestować. Przemawiając zresztą za tym nie tylko wyniki produkcyjne, ale i troska o warunki pracy, w jakich zostały one osiągnięte, oraz o pracowników, będących autorami sukcesów Zakładu. Z bilansu ubiegłorocznego współzawodnictwa, w którym uznanie zdobyły sobie wszystkie rywalizujące zakłady sieci Zjednoczenia Informatyki, szczeciński wyszedł wzbogacony o cenne trofeum. Dobrze byłoby stworzyć mu warunki, by mógł bronić osiągniętej pozycji.

K. B.

Zainicjowane w 1978 r. współzawodnictwo o tytuł najlepszego Zakładu sieci Zjednoczenia Informatyki i sztandar przechodni za rok 1979 przyniosło sukces ZETO Szczecin. Na zdjęciu: przedstawiciele trzystuosobowej załogi szczecińskiej — ze sztandarem



Wiceminister Walery Kujawski (drugi od prawej) w towarzystwie: (od lewej) wiceprzewodniczącego ZG ZZE inż. M. Tymińskiego, naczelnego dyrektora ZI, mgr. Z. Substyka, wicedyrektora ZETO Szczecin, mgr. R. Drążkowskiego i dyrektora ZETO Szczecin, mgr. E. Adamiaka, zwiedzają Zakład szczeciński.



Szanse i granice przetwarzania Informacji

VI Międzynarodowy Kongres Informatyki Europejskiej w Wiedniu

Stowarzyszenie informatyków austriackich ADL (Arbeitsgemeinschaft für Datenverarbeitung) już po raz szósty zorganizowało w dniach od 17 do 21 marca br. swoją cykliczną imprezę — międzynarodowy kongres informatyków. Jakkolwiek kongres ten od 14 lat niezmiennie nosi tradycyjną nazwę „Przetwarzanie danych w Europie" („Datenverarbeitung im europäischen Raum"), to jednak zgodnie z obowiązującym w ostatnich latach zwyczajem otrzymał on również swe hasło przewodnie, odzwierciedlające intencję ukierunkowania tematyki obrad na najbardziej aktualne problemy rozwoju informatyki. W tym przypadku organizatorom udało się sformułować takie hasło wyjątkowo trafnie. „Szanse i granice przetwarzania informacji" („Chancen und Grenzen der Informationsverarbeitung") doskonale charakteryzuje obecną sytuację światowego rozwoju informatyki: oraz większe możliwości jej upowszechnienia i przeniknięcia do wszystkich bez wyjątku dziedzin życia i działalności człowieka, a jednocześnie pojawienia się wielu niebezpiecznych dla niego konsekwencji tego rozwoju. Oczywiście ta „druga strona medalu" jest rozumiana przez znaczną część środowiska informatycznego — zwłaszcza część myślącą wyłącznie kategoriami czysto profesjonalnymi — bardziej wąsko i jest po prostu wyrazem świadomości obecnych ograniczeń technicznych, organizacyjnych czy wreszcie ekonomicznych w rozwoju zastosowań.

Szczególnie charakterystycznym rysem imprezy wiedeńskiej był wyjątkowo szeroki udział oficjalnych osobistości życia politycznego i społecznego. Wprawdzie tego rodzaju tendencja obserwowana jest ostatnia na imprezach informatycznych coraz częściej (np. ubiegłoroczna obecność Prezydenta Francji na otwarciu paryskiej wystawy SICOB), to jednak w tym przypadku zostało to zaakcentowane w sposób maksymalistyczny i to nie tylko przez osobisty udział Prezydenta Republiki — dr Rudolfa Kirschlägera i wygłoszenie przez niego przemówienia inauguracyjnego, ale również przez udział w Komitecie Honorowym Kongresu kanclerza — dr Bruno Krajsky'ego, wicekanclerza — dr Hannesa Androscha, kierowników najważniejszych resortów, najwybitniejszych przedstawicieli nauki, a nawet kardynała Königa.

Ciężar gatunkowy Kongresu podniosło niewątpliwie jego zlokalizowanie w najbardziej luksusowym obecnie w Wiedniu hotelu HILTON, przystosowanym — podobnie jak większość najnowocześniejszych hoteli klasy „lux" — do organizowania konferencji. Podobnie również jak w przypadku innych wielkich konferencji międzynarodowych, ADL zlecił bezpośrednie czynności organizacyjne specjalistycznemu przedsiębiorstwu organizacji kongresów INTERCONVENTION, dzięki czemu uczestnicy nie mieli żadnych powodów do uskarżania się na jakiekolwiek niedociągnięcia.

Program uroczystości otwarcia — oprócz wspomnianego przemówienia okolicznościowego Prezydenta Republiki, który m.in. stwierdził, że ... *rozwój technologiczny nakłada wielką odpowiedzialność na wszystkich, którzy pracują, a zwłaszcza prowadzą badania, w dziedzinie informatyki. Procesy informacyjne silniej bowiem niż niektóre warunki środowiskowe oddziaływają obecnie na życie jednostek i całej społeczności ludzkiej* ... — wypełniło w znacznej części obszerne wystąpienie austriackiego ministra Nauki i Badań, dr. Herthy Firnberg. Pełny tekst tej interesującej wypowiedzi zamieszczony został w obecnym numerze bezpośrednio po niniejszej relacji. Jest ona interesująca i warta przeczytania z tego powodu, że doskonale charakteryzuje współczesne poglądy na informatykę intelektualistów — nie informatyków.

Uroczysty nastrój inauguracji Kongresu podkreślili organizatorzy — zgodnie z praktykowaną od samego początku tradycją — odpowiednią oprawą muzyczną. Tym razem były to fragmenty utworu W. A. Mozarta, Divertimento D-Dur, odegrane przez słynny wiedeński zespół muzyki kameralnej.

Komitet Organizacyjny w komentarzu do hasła przewodniego Kongresu stweirdził m.in.: ... *zwiększający się obszar zastosowań informatyki zmusza coraz częściej człowieka oraz całe społeczeństwo do przeciwstawienia się powstałym dzięki temu zjawiskom, a co najmniej do szczegółowego ich analizowania. Jaką rolę powinno spełniać tu prawodawstwo? Czy struktury społeczne zostaną zmienione, czy też społeczeństwo wprowadzi ograniczenia wobec niekontrolowanego przenikania informatyki do wszystkich dziedzin działalności ludzkiej?*

Zapewnienie pozytywnych aspektów zastosowań komputerów wymaga gruntownej znajomości ich możliwości oraz ograniczeń. Gospodarka, administracja i nauka wymagają wciąż sprostania szybko rosnącym potrzebom i wymaganiom społeczeństwa. Równocześnie niezmienione pozostają stojące do dyspozycji zasoby, a nawet w wielu przypadkach ulegają one zmniejszeniu. Zmusza to do bardziej szczegółowego i metodycznego planowania oraz usprawnienia procesów realizacji i kontroli. Czy informatyka stwarza w tym kierunku wystarczająco sprzyjające warunki i możliwości dla lepszego tworzenia, kierowania i wzrostu wydajności jednostek organizacyjnych? ...

Olbrzymią złożoność i zróżnicowanie problematyki, charakterystyczną dla wszystkich współcześnie organizowanych wielkich konferencji ogólnoinformatycznych, organizatorzy postanowili ująć w ramy następujących, podporządkowanych oczywiście hasłu przewodniemu, 10 obszarów tematycznych, według których prowadzono podstawową część obrad Kongresu:

- Ekonomiczność zastosowań oraz pozytywne i negatywne czynniki od-
- Techniki inżynierskie przy opracowaniu zastosowań, określaniu celów i możliwości realizacyjnych

działywania

- Komputer na stanowisku pracy — szanse i granice
- Rozproszone przetwarzanie danych oraz systemy informowania, określenie kosztów i korzyści
- Badania podstawowe w informatyce
- Tendencje rozwojowe w informatyce, zagadnienia organizacyjne i sprzętowe
- Informatyzacja i automatyzacja w służbie zdrowia oraz ich znaczenie dla pacjenta
- Informatyka i prawo
- Medycyna i cybernetyka.

Referaty zaklasyfikowane do wymienionych obszarów tematycznych były prezentowane przez autorów od wtorku do czwartku włącznie na wyodrębnionych sesjach trwających od godz. 9 do godz. 17, z dwugodzinną przerwą obiadową. Obrady poniedziałkowe — po wspomnianym uroczystym otwarciu — poświęcono po południu na wygłoszenie 4 referatów głównych, najbardziej zbliżonych (w ocenie organizatorów) swą treścią do hasła przewodniego Kongresu, a jednocześnie poruszające główne problemy współczesnego rozwoju zastosowań informatyki. Były to następujące referaty:

- „Nadzieje i granice przetwarzania informacji" — prof. H. Zemanka (pionier informatyki austriackiej)
- „Czy informatyka narusza zasady praw konstytucyjnych" — J. Ostermana (RFN)
- „Informatyka i automatyzacja służby zdrowia oraz ich znaczenie dla pacjenta i społeczeństwa" — P. L. Reichertza (RFN)
- „Technologie informacyjne jako problem społeczny i polityczny" — W. Steinmüllera (RFN).

Ostatni dzień konferencji, tj. piątek, poświęcono w całości dyskusji panelowej, zatytułowanej „Bilans Kongresu" — wymagania w stosunku do informatyki lat osiemdziesiątych". Uczestnikami tej dyskusji, którą poprowadził naczelny redaktor Austriackiego Radia i Telewizji (ORF) Franz Kramer, byli: J. Bell — dyrektor firmy DIGITAL EQUIPMENT (USA), dr W. Frank — kierownik sekcji w Federalnym Ministerstwie Handlu, Rzemiosła i Przemysłu (Austria), dr C. Hammer — dyrektor firmy SPERRY UNIVAC (USA), dr H. Salcher — minister Zdrowia i Ochrony Środowiska (Austria), dr H. J. Schneider — profesor Politechniki Berlińskiej (Berlin Zachodni), dr H. Zemanek — profesor Politechniki Wiedeńskiej (Austria) oraz inż. O. Zich — dyrektor firmy VOEST — Alpine (Austria).

W dyskusji tej panowała pełna zgodność poglądów, ze społeczeństwa krajów uprzemysłowionych zostaną w najbliższych latach „zalane" przez coraz tańszy i tym samym powszechnie dostępny sprzęt informatyczny i teleinformatyczny, które przeniknął praktycznie do wszystkich dziedzin życia. Natomiast na temat skutków oddziaływania informatyki na strukturę społeczeństwa oraz bezpośrednio na samych ludzi ujawniły się istotne różnice poglądów.

Prof. Schneider uważa, że należy zacząć kontrolować dalszy rozwój informatyzacji, ograniczając inwestowanie drogą tworzenia wspólnych ośrodków obliczeniowych.

Prof. Zemanek stwierdził, że problemy informatyki pozostały niezmienione w swej treści, a urosła jedynie ich skala. Jako główny problem do rozwiązania w najbliższych latach uważa sprawę opracowania techniki realizacji złożonych systemów informatycznych. Stwierdził on również że komputer nie prowadzi do eliminacji miejsc pracy, a jedynie do istotnej ich przemiany. W przyszłości powstaną całkowicie nowe zawody, jakich dziś jeszcze sobie nie wyobrażamy. O tym, jak ograniczona jest nasza wyobraźnia świadczy fakt, że chociaż już w XIX w. w powieściach fantastycznych najśmielsi pisarze przewidzieli lądowanie człowieka na księżycu, to jednak nikt nie spodziewał się, że fakt ten będzie każdy mógł oglądać w swoim domu na szklanym ekranie.

Prezydent R. Kirchschläger otwiera obrady Kongresu

Dr Frank wskazał na społeczne niebezpieczeństwo oddziaływania „kasty kapłanów informatyki", która odizolowana dzięki swemu żargonowi terminologicznemu od pozostałej części społeczeństwa, zaczyna coraz bardziej dominować na kluczowych pozycjach struktury społecznej i dzięki temu może realizować nie zawsze przemyślane i obiektywne decyzje. Przyszłość rozwoju zastosowań dr Frank widzi głównie w rozwoju hierarchicznego systemu baz danych oraz w dalszym ułatwianiu metod dostępu do zarejestrowanych tam informacji.

Dyr. Zich wskazał na nowe niebezpieczne zjawisko zdecydowanej wrogości do technologii informatycznej. Nie można bowiem zaprzepaścić szans, jakie daje informatyka i Austria powinna również stworzyć własny przemysł informatyczny, gdyż technologia komputerowa i telekomunikacyjna stawiają wobec człowieka całkowicie nowe wymagania. Obecny podział wynikający z poziomu rozwoju gospodarczego pomiędzy krajami przemysłowymi i rozwijającymi się, zastąpiony zostanie już wkrótce przez nowy podział na kraje zasobne i biedne pod względem informacyjnym.

Dyr. Bell wyraził pogląd, że przyszły rozwój systemów informatycznych pójdzie głównie w kierunku decentralizacji przetwarzania danych, natomiast dyr. Hammer podkreślił konieczność intensyfikacji szkolenia informatycznego.

Poglądy powyższe powtórzyła i wyjaśniła w formie nieco spopularyzowanej część uczestników ww. dyskusji na konferencji prasowej zorganizowanej bezpośrednio po zamknięciu obrad Kongresu.

Program konferencji zgodnie z międzynarodowym zwyczajem, a także tradycją Kongresów ADL, uzupełniała eskpozycja sprzętu i materiałów eksploatacyjnych czołowych producentów. Ekspozycja ta, zorganizowana w korytarzach w bezpośrednim sąsiedztwie sal obrad, miała stosunkowo niewielkie wymiary i ograniczyła się głównie do najnowszych modeli urządzeń końcowych oraz systemów mikrokomputerowych, wykorzystywanych do bieżącej demonstracji efektownie zaprojektowanych zastosowań.

Spośród 24 firm, reprezentujących wszystkich znaczących światowych producentów, które tworzyły tzw. komitet doradczy firm i zapewne partycypowały w kosztach organizacji Kongresu, tylko 12 zorganizowało wspomniane ekspozycje.

W sumie należy stwierdzić, że tegoroczny Kongres ADL w pełni podtrzymał dobrą reputację poprzednich imprez tej serii, doskonale prezentując się na tle innych wielkich międzynarodowych konferencji informatycznych.

Władysław KLEPACZ

Przemówienie Ministra Nauki i Badań Austrii dr. Herthy Firnberg

Technologia informacyjna w jej różnorodnych formach zastosowań i zjawisk oddziaływuje coraz silniej na rzeczywistość społeczną rozwiniętych krajów przemysłowych. Na początku lat osiemdziesiątych nawet nie związany z informatyką obserwator nie traktuje już komputera jako wyszukanej zabawki szczególnie utalentowanych techników i naukowców, ani jako interesującego i nieszkodliwego następcę mechanicznych automatów księgujących i obrachunkowych. Krótkie spojrzenie na główne punkty ciężkości życia codziennego potwierdza — jak to w dobitny sposób sformułowano w programie obecnej imprezy — *przenikanie przetwarzania informacji do wszystkich dziedzin życia.*

Wydaje się, że nowoczesna technika komputerowa i telekomunikacyjna wykazuje cechy strukturalne i jakościowe, które je wyraźnie odgraniczają od wszystkich znanych dotąd wielkich technologii oraz wyjaśniają dynamikę i tempo ich rozpowszechnienia.

Pozwólcie, że zrekapituluję krótko niektóre z tych szczególnych cech:

- dzięki spektakularnemu rozwojowi technologii półprzewodników — powodującemu ciągłą obniżkę kosztów — realne stało się nabycie i stosowanie mini- i mikrokomputerów, również przez małe przedsiębiorstwa oraz gospodarstwa domowe

- równie spektakularny rozwój nowych technologii przesyłania (optoelektronika, komunikacja satelitarna) stwarza przesłanki dla szybkiego rozwoju uniwersalnych międzynarodowych sieci transmisji danych, tekstów i obrazów

- mikroelektronika (w znaczeniu ustalonym przez niemieckiego badacza zagadnień innowacji Gerharda Menscha) jest tą „innowacją podstawową", która spowoduje integrację klasycznej techniki komputerowej i telekomunikacyjnej z włączeniem nowych technologii druku i powielania (jak np. fotoskładu i składu laserowego). Ta nowa technologia informacyjna, określana przez Francuzów jako „telematyka" [1]), obejmuje z punktu widzenia teorii systemów wszystkie aspekty zapamiętywania, przetwarzania, przesyłania i rozpowszechniania danych. Jej konkretna realizacja opiera się już nie tylko na przestrzennie powiązanych urządzeniach jednostkowych, ale coraz częściej stanowi prywatne lub publiczne sieci systemów realizujących jednocześnie funkcje przetwarzania i przesyłania, poprzez które do centralnych komputerów przyłączyć można coraz większą liczbę abonentów, korzystających z mniej lub bardziej inteligentnych urządzeń końcowych.

Powyższe, wywodzące się z USA tendencje, występują obecnie w większości krajów przemysłowych. Są one uniwersalne, również w tym sensie, że w niedalekiej przyszłości nie będzie już racjonalnego rozgraniczenia pomiędzy sferą dóbr konsumpcyjnych i inwestycyjnych, czy zapotrzebowaniem instytucji publicznych, gospodarczych i osób prywatnych. Cech rozróżniających, a tym samym podstaw dla oceny możliwości, granic i niebezpieczeństw technologii informatycznej, należy więc szukać nie w sprzęcie, lecz w specyficznym dla różnych zastosowań oprogramowania.

Rozwój ten, który w ramach zleconego przez prezydenta Francji Giscarda d'Estaing zadania badawczego został trafnie określony przez Simon Norę i Alain Minca jako „informatyzacja społeczeństwa". Informatyzacja stwarza obecnie olbrzymie możliwości, które mogą prowadzić do różnych skutków społecznych. Może ona realizować wzorzec służącej obywatelowi administracji publicznej lub wspomagany komputerem system dyrygowania społeczeństwem, humanizować i popierać twórczość na stanowisku pracy lub wprowadzać tajlorowski system degradacji pracowników do roli pomocników automatów biurowych i przemysłowych.

W krytycznym posłowiu do nowego wydania „Zasad naukowego kierowania zakładem" Fredericka W. Taylora nakreślona została ponura wizja, która pozwala powiedzieć uniwersalnej maszynie Orwella: *Moimi są język, przebieg, skład, struktura produktów, forma pracy. Stanowię pośrednictwo wszystkich przedmiotów i stosunków.*

Chociaż sytuacja taka jeszcze nie istnieje, to jednak szczególnie modne stało się dziś obarczanie technologii — bez jakichkolwiek skrupułów — całkowitą odpowiedzialnością za wszystkie możliwe negatywne skutki rozwoju cywilizacyjnego. Jak uczy historia, zawsze istniały społeczne niewydolności i braki w regułach gry ludzkiego współdziałania. Zostały one szczególnie wzmocnione przez immanentne przymusy wyspecjalizowanego społeczeństwa przemysłowego, które spowodowały, że unowocześnienie techniki wynaturzyło się w szczególnie dotkliwe plagi społeczne. Pamiętając o skutkach wyzysku i poniżenia, jakiemu poddani zostali ludzie pracy w związku z początkową falą postępu technicznego i uprzemysłowienia w XIX wieku, możemy z całą odpowiedzialnością stwierdzić, że większość demokratycznych państw dysponuje już obecnie, a w najgorszym przypadku intensywnie poszukuje skutecznych instrumentów nie pozwalających na niekontrolowane przenikanie nowych technologii do procesów funkcjonowania społeczeństwa.

Nie jest przesadnym optymizmem, a w żadnym przypadku zarozumiałością, jeśli stwierdzę, również ze względu na obecność licznych gości z zagranicy, że właśnie nasz kraj nie musi się wstydzić — w konfrontacji z innymi krajami — swych społeczno-ekonomicznych regulatorów postępu technicznego. Jeżeli więc rozpatrujemy postęp społeczny jako pryncypialnie pożądany i osiągalny drogą ewolucji, wówczas z tego założenia wynika w pierwszym rzędzie optymistyczna perspektywa, że powinniśmy być również zdolni przeciwstawić nieskrępowanej informatyzacji społeczeństwa odpowiednie instancje kontrolne, zwłaszcza, że eksperci informatyki i producenci komputerów wciąż obiecują prawie rajską epokę wielkiej prosperity gospodarczej, opartej na niewyczerpalnym wprost „potencjale rozwiązywania problemów", nowoczesnego przemysłu sprzętu i oprogramowania.

Nierzadko spotykamy się również z poglądem, że społeczeństwo nasze osiągnęło już tak wysoki stopień integracji społeczno-politycznej, że pozwoli ona prawie automatycznie skompensować wszystkie destabilizujące oddziaływania nowych technologii. Taka pseudoautomatyka jest złudzeniem, na co wskazują m.in. trudności, jakie napotyka w związku ze wzrostem liczby bezrobotnych większość zachodnioeuropejskich rządów w konsekwencji coraz intensywniej wdrażanych usprawnień, pobudzanych rozwojem mikroelektroniki i automatyzacji biur.

Dwuznaczność informatyzacji społeczeństwa w odniesieniu do podstawowych społeczno-gospodarczych celów: wzrostu produktywności oraz pełnego zatrudnienia, została dobrze przedstawiona we wprowadzeniu do wspomnianego już raportu Nory-Minca:

Wzrastająca informatyzacja społeczeństwa znajduje się w samym sercu tego kryzysu. Może ona go zaostrzyć lub dopomóc w rozwiązaniu. W zależności od rodzaju polityki, z którą została związana, informatyzacja spowodować może skutki pozytywne lub negatywne. Informatyzacji nie należy jednak traktować ani jako przymus, ani też jako zesłane przez los nieszczęście. Wszystko zależy od

[1]) W Polsce przyjął się bardziej trafny termin „teleinformatyka" (przyp. tłumacza).

tego, jak w przyszłych latach rozwiną się stosunki pomiędzy państwem a społeczeństwem.

Napotykamy jednak dodatkową trudność, wynikającą z tego, że w strategii równoczesnego popierania i równoważenia ujemnych skutków rozwoju nowej technologii sektor informacyjny wskutek braku dostatecznych podstaw empirycznych w rzeczywistości ma dużą przewagę nad innymi dziedzinami działalności. Dlatego też przy podejmowaniu większości decyzji — w zależności od orientacji społeczno-politycznej — chętniej kierujemy się tu wyłącznie naszymi przypuszczeniami, nadziejami lub obawami. W rzeczywistości niepokój na temat słabej bazy empirycznej sektora informacyjnego nie jest specyficznym problemem austriackim, lecz jest dziś odczuwany w wielu krajach. Same statystyki komputerów, a także publikowane od wielu lat w literaturze fachowej dane o obrotach producentów komputerów i półprzewodników, mówią niestety bardzo mało o odrębności struktury oraz znaczeniu gospodarczym sektora informacyjnego.

Fritz Machlup był prawdopodobnie jednym z pierwszych, który analizował „produkcję wiedzy i informacji" w kontekście społeczno-gospodarczym. W swej opublikowanej w 1962 r. książce „Produkcja i dystrybucja wiedzy w Stanach Zjednoczonych" wskazał on pragmatyczne ramy klasyfikacji różnych typów wiedzy lub informacji, które — stosownie do zainteresowań poznawczych autora z zakresu gospodarki narodowej — podzielił on na produktywne i nieproduktywne. Opierając się na tej klasyfikacji Machlup dokonał szacunku, wg którego już w 1962 r. dokładnie 30% dochodu narodowego brutto USA przypadało na produkcję i dystrybucję wiedzy lub informacji.

Machlup zalicza przy tym do tzw. dóbr i usług informacyjnych w szczególności telefon, telegraf, szkolnictwo, książki, czasopisma, radio, telewizję, film, teatr, doradztwo gospodarcze, biura prawne itp. Nie traktuje więc pojęcia informacji tylko w jej węższym, technicznym czy nawet w elektronicznym znaczeniu.

Na tle tych prób klasyfikacji kontynuowanych obecnie m.in. przez OECD [2]) za pomocą zapożyczonych ze statystyki rynku pracy i zatrudnienia wskaźników oraz metod, nasuwają się następujące uwagi:

- nie ulega wątpliwości, że pomimo pewnej nieudolności metodycznej, udział zawodów, związanych z wytwarzaniem, przetwarzaniem i dystrybucją informacji w rozwiniętych krajach przemysłowych szybko wzrasta, przyczyniając się do względnego i absolutnego wzrostu sektora usług
- sektor informacyjny jest tym sektorem gospodarki narodowej, gdzie występują największe potencjalnie możliwości wprowadzania innowacji i substytucji w wyniku przenikania nowej technologii.

Można już obecnie ocenić, jakie zasadnicze przemiany ekonomiczne i społeczne mogą jeszcze powstać w przyszłości w wyniku stopniowego przekazywania komputerowi (nowej technologii informacyjnej) funkcji informacyjnych, komunikacyjnych i organizatorskich mózgu ludzkiego.

W naszych rozważaniach o możliwościach i granicach przetwarzania informacji wynika niewątpliwie konieczność dążenia do wypracowania solidnej empirycznej podstawy sektora informacyjnego. Pozwoli to zamknąć rozważania naukowe, ekonomiczne i społeczno-polityczne w ugruntowane ramy niezbędnych odniesień.

Austria uczestniczyła we wspomnianych już pracach OECD od samego początku. Już w 1978 r. zlecono Austriackiemu Stowarzyszeniu Komputerowemu [3]) oraz Instytutowi Studiów Wyższych [4]) pracę badawczą, której zakończenia oczekujemy w najbliższym czasie i której wyniki dostarczą niewątpliwie szeregu istotnych analiz struktury makroekonomicznej austriackiego sektora informacyjnego. Wstępne ustalenia tego studium wykazały, na podstawie wyników spisu ludności, że w 1971 r. w Austrii ponad 800 tys. osób czynnych zawodowo (28,5% ogółu zatrudnionych) zajmowało się czynnościami informacyjnymi w rozumieniu nomenklatury OECD.

Na marginesie tej sprawy należy zauważyć, że w prowadzonych przez OECD masowych makroekonomicznych pracach badawczych jednym z ważniejszych składników produktywnej części sektora informacyjnego jest obszar „Badania i rozwój". Jest tak przede wszystkim dlatego, że dodatnia korelacja pomiędzy badaniami i pracami rozwojowymi a wzrostem gospodarczym i produktywnością, występuje dziś najwyraźniej pomiędzy wszystkimi podobszarami sektora informacyjnego.

Wiosną 1979 r. dodatkowo zlecono Austriackiemu Instytutowi Badań Gospodarczych [5]) oraz Instytutowi Badań Rozwoju Społeczno-Ekonomicznego Austriackiej Akademii Nauk [6]) przeprowadzenie szeroko zakrojonego studium ekonomicznych i społecznych oddziaływań mikroelektroniki w Austrii. Pierwszych wyników tego studium należy oczekiwać również w połowie br. Jestem przeświadczona, że obie te prace studialne rzucą więcej światła na austriacką sytuację w dziedzinie technologii informacyjnej.

Ubiegłe dziesięciolecie charakteryzowało się niezwykle szybkim rozwojem zastosowań informatyki w gospodarce, nauce i administracji. Komputeryzacja wprowadziła nie znaną dotąd lawinę usprawnień oraz automatyzacji licznych operacji w przedsiębiorstwach, fabrykach, urzędach, bankach i zakładach ubezpieczeniowych, szkołach i szpitalach, lawinę której końca jeszcze nie widać.

Główne badania oraz prace rozwojowe koncentrują się obecnie na praktycznych zastosowaniach komputerów — w wymienionych obszarach — do rozwiązywania problemów ekonomicznych i organizacyjnych. Na progu obecnego dziesięciolecia, na którym ciąży wielka hipoteka nakreślonych już wstępnie polityczno-gospodarczych problemów ubiegłego dziesięciolecia, na pierwszy plan wysuwają się — wzmożone ze zrozumiałych względów — dyskusje o możliwościach i granicach przetwarzania informacji. Istnieje z pewnością jeszcze szereg innych aspektów, które niestety — przynajmniej w naszym kraju — nie stanowią dotąd przedmiotu badań naukowych.

Na zakończenie chciałabym sformułować dwie myśli, będące w istocie bardziej pytaniami niż odpowiedziami, jakie narzucają się w związku z kulturalnym i społeczno-politycznym znaczeniem nowych technologii elektronicznych.

Formułując pierwszą myśl muszę stwierdzić, że znajduję się całkowicie pod wrażeniem cytowanego już raportu Nory. Jest zdumiewające, że raport ten, przeznaczony dla środowiska fachowców, w ciągu jednego roku od opublikowania (dzięki sprzedaży 100 tys. egzemplarzy) został rozpowszechniony w całej Francji i przez wiele tygodni znajdował się na czołowym miejscu list bestsellerów wielu dzienników francuskich. Jego sukces wytłumaczyć można „radykalizmem" w prawdziwym znaczeniu tego słowa, a jednocześnie realizmem oceny konsekwencji, jakie rozwój technologii informatycznej powoduje dla społeczeństwa i jego wszystkich zjawisk kulturowych. Znajduje się tam, przykładowo, rozdział na temat powiązań przetwarzania informacji, języka i władzy, w którym we wprowadzeniu napisano:

Gdy Sumerowie zapisywali swoje pierwsze hieroglify na tabliczkach woskowych, dokonywali ... decydującego przełomu w rozwoju ludzkości, jakim było pojawienie się pisma. A to zmieniło całkowicie świat. Dziś informatyka zapowiada być może porównywalne zjawisko.

Jeśli jest prawdą, że w perspektywie czasu technologia informatyczna przeniknie do wszystkich obszarów stosunków międzyludzkich, to prawdopodobnie radykalnie zmieni również semantykę i składnię naszego potocznego języka. Informatyka biurowa, która jest dobrym przykładem tego zjawiska, wymaga bowiem szczególnie ściśle ukierunkowanego sztucznego ję-

---

[2]) Organization for Economic Cooperation and Development (Organizacja Współpracy i Rozwoju Eoknomicznego) — jedna z wyspecjalizowanych agend ONZ (przy. tłum.)

[3]) Osterreichische Computergesellschaft

[4]) Institut für Hohere Studien

[5]) Österreichische Institut für Wirtschaftsforschung

[6]) Institut für Sozioökonomische Entwicklungsforschung der Österreichischen Akademie der Wissenschaften

zyka, który wprawdzie łączy w sobie prostotę i efektywność, lecz kosztem zubożenia treści.

Postawić można więc pytanie, jak przebiegnie granica „komunikacji informacyjnej", tej fali coraz bardziej oszczędnych kodowań, gdy gospodarstwa domowe zostaną wreszcie wyposażone w komputery lub urządzenia abonenckie? Czy myślimy o tym problemie, gdy w najbliższym czasie również w Austrii przeprowadzi się praktyczne próby eksploatacji konwersacyjnego, przewodowego systemu tekstowego z zastosowaniem monitorów ekranowych? Pytanie to mogłoby okazać się przesadne, gdyby nie było już precedensu kalkulatora kieszonkowego. Dziś już nie zastanawiamy się, czy w szkołach nauka liczenia ma sens, lecz rozważamy kiedy liczenie w ogóle zaniknie jako sprawność intelektualna.

Język był zawsze wyrazem i stymulatorem określonego porządku społecznego. Co stanie się, gdy wszyscy będą posługiwali się zinformatyzowanym językiem? Czy istniejąca nierówność — uwarunkowana także językiem — zostanie przez to wyrównana, czy też powszechność użycia sztucznych języków z ich kodyfikującym i syntetyzującym gorsetem, przyczyni się do kulturalnej emancypacji człowieka, prowadząc do znacznego zwiększenia różnic, które jeszcze zaostrzą nierówność kulturalną?

Pytanie to pozostaje otwarte, ale informatycy mogliby mieć ten problem na uwadze, gdy znów podniosą swe zwykłe żądanie wprowadzenia formularzy lub rozwiązań organizacyjnych „dostosowanych do potrzeb epd"! Jakiej szczególnej semantycznej metamorfozy doznało tu słowo *dostosowany*! Osobiście życzyłabym sobie i nam wszystkim raczej bardziej *dostosowanego do ludzi* kształtowania systemów i procedur informatycznych.

Wreszcie druga i ostatnia myśl: muszę przyznać, że mimo najlepszych zamiarów nadal sceptycznie zapatruję się na niekontrolowany wzrost tzw. zintegrowanych banków danych oraz systemów informacyjnych kierownictwa we wszystkich możliwych obszarach gospodarki i administracji. Ten osobisty sceptyczny tkwi głębiej, niż to zaznaczyło się podczas ostatniej debaty nad ustawą o ochronie danych. Jego źródło sięga natury kulturo-filozoficznej lub — wyrażając się lepiej — natury poznawczo-teoretycznej.

Sceptyzm ten nie był mniejszy, gdy znany daleko poza granicami naszego kraju austriacki pionier komputerów i informatyki, prof. dr Heinz Zemanek, niezmordowanie wskazywał na szczególnie ograniczone znaczenie komputera. Przypominam sobie, że Zemanek z okazji pewnego wiedeńskiego kongresu IFIP (w kwietniu 1974 r.) przeprowadził granicę pomiędzy obszarami zastosowań matematycznego, fizycznego i gospodarczego przetwarzania danych, jakie komputer opanował wzorowo i formalnie bez zarzutu, a tymi obszarami działania na tekstach w języku naturalnym, w których automatyczny proces przetwarzania informacji może być wprowadzony z trudnością, a często nawet jest wprost niemożliwy. Języki naturalne stanowią jednak w każdym społeczeństwie i wspólnocie kulturowej podstawowy środek komunikowania się, pozwalający rozwijać osobowość ludzką w dialogu z innymi ludźmi lub grupami.

Czy tradycyjne metody rzeczywiście nie są najlepiej dostosowane do koncepcji systemów banków danych i systemów informacyjnych, aby wymierny świat rachuby płac i księgowości, rachunku kosztów i gospodarki finansowej czy też przystosowany do ilościowej oceny świat procesów produkcyjnych bezbłędnie odwzorować?

Jaką wartość poznawczą oraz jakie podłoże etyczne mają tzw. systemy informacji osobowej, w których człowiek rozłożony na hierarchiczną strukturę indywidualnych cech, zostanie jako „cień danych" (jak to kiedyś sformułowała Kerstin Aner, szwedzki Sekretarz Stanu) wtłoczony w tzw. systemy informacyjne kierownictwa, a także coraz częstsze próby odwzorowania złożonych procesów społecznych za pomocą matematycznych modeli symulacyjnych?

Czy kształtowane w takim kierunku zastosowania komputerów nie będą nam powoli, lecz nieubłaganie tworzyły wykrzywionego obrazu rzeczywistości?

Powstają już zaczątki pewnej teorii, która kwestionuje użyteczność na potrzeby podejmowania decyzji, wartość poznawczą oraz podstawę teoretyczną szeroko lansowanych systemów informacyjnych kierownictwa. Obserwując ostatnio okres rozwoju technologii informacyjnej wydaje się sprawą pilną, aby naukowcy-informatycy w większym niż dotychczas stopniu zajęli się teoretycznymi i poznawczymi podstawami swej własnej dyscypliny w rozumieniu wypowiedzi Boltzmanna, według której *nic nie jest tak praktyczne, jak dobra teoria.*

Należy sobie życzyć, aby informatycy w naszym kraju poszli za przykładem prof. Zemanka i zaakceptowali jego wezwanie oraz wykorzystali możliwości, jakie filozofia oferuje ich zawodowi. W całkowicie zakodowanym dwójkowo świecie człowiek zniknie i stanie się pełnym błędów agregatem, którego sumę potknięć maszyna nie tylko ściśle obliczy, ale także beznamiętnie mu wytknie. Austria ma niezwykle bogatą tradycję rozwoju umysłowego — najlepsi nasi przyrodnicy i technicy często byli równocześnie wybitnymi filozofami i teoretykami poznania.

Może naszym zadaniem jest kontynuowanie tej tradycji, która osiągnęła przejściowy szczyt w szkole wiedeńskiej [7]), tak jak nasze dążenia w nowym dziesięcioleciu zmierzają do tego, aby nową fascynującą technologię ująć w jej społeczne i historyczne ramy odniesień!

---

[7]) Wiener Kreis (Wiener Schule) — działająca w latach dwudziestych i trzydziestych naszego stulecia grupa filozofów i naukowców innych dyscyplin, która badała logiczne i poznawcze podstawy wiedzy i dążyła do uwolnienia filozofii od jej pozornych problemów (przyp. tłum.)

Komputer dla czterech resortów

Pierwszy międzyresortowy ośrodek obliczeniowy dla różnych organów centralnej administracji państwowej RFN uruchomiono w ub.r. w Eschborn k. Frankfurtu. Ośrodek ten służyć będzie urzędom ministerstw gospodarki oraz wyżywienia, rolnictwa i leśnictwa. Został on wyposażony w komputer SIEMENS 7. 738 z pamięcią operacyjną o pojemności 512 K bajtów. Dzięki zastosowaniu systemu operacyjnego BS 2000 oraz sprzętu i oprogramowania systemu zdalnego przetwarzania danych TRANSDATA, każdy z przyłączonych do wspomnianego komputera urzędów może z niego korzystać na równych prawach i niezależnie od pozostałych użytkowników. Gospodarzem ośrodka i właścicielem instalacji jest Federalny Urząd Wyżywienia i Gospodarki Leśnej.

Komputer jest wykorzystywany do różnych zadań, wykonywanych dotąd na mniejszych maszynach posiadanych przez poszczególne urzędy. Tak np. Federalny Urząd ds. Gospodarki Przemysłowej, będący uniwersalną instancją administracji centralnej w dziedzinie popierania działalności gospodarczej, zaopatrzenia w energię oraz ochrony środowiska rejestruje i kontroluje ruch towarów w handlu zagranicznym. Inny użytkownik, którym jest Federalny Zakład Regulacji Rynku Rolnego, opracował konwersacyjny system zakupu, przechowywania i sprzedaży artykułów spożywczych, a Federalny Zakład Badań Mięsa stosuje komputer do rozwiązywania złożonych problemów biologicznych, związanych z poprawą jakości tego produktu. Wspólny ośrodek obliczeniowy zaprojektowano tak, aby mogły się do niego przyłączyć i korzystać z komputera również inne urzędy federalne.

Opracował WK na podstawie czasopisma DATA REPORT 1/79

Ośrodek obliczeniowy '80

Większość obrad seminarium odbywała się w reprezentacyjnej festiwalowej auli Grand Hotelu „Moskwa". Na mównicy: inż. Ivan Matějovský z Państwowej Komisji Planowania CSRS

Pod takim hasłem miało miejsce w dniach 24—28 marca br. w Karlowych Warach ósme już z kolei seminarium poświęcone wymianie doświadczeń w dziedzinie budowy, organizacji i eksploatacji ośrodków obliczeniowych. To doroczne seminarium jest największą czechosłowacką imprezą tego typu. Od niedawna uczestniczą w nim delegacje zagraniczne, a w przyszłości planuje się je przekształcić w regularne spotkanie międzynarodowe dla krajów RWPG.

Głównym organizatorem seminarium było Czechosłowackie Towarzystwo Naukowo-Techniczne, działające poprzez swe Komitety: Naukowego Zarządzania oraz Cybernetyki Stosowanej, przy współpracy zainteresowanych organizacji czeskich i słowackich. Udział w nim wzięły 623 osoby, w tym 43 z zagranicy. Przedstawiono 10 referatów podstawowych oraz 48 referatów pomocniczych i komunikatów. Całość podzielono na pięć bloków, zwanych kręgami tematycznymi.

Dzięki uprzejmości przewodniczącego seminarium, inż. Jana Laitla z Federalnego Urzędu Statystycznego w Pradze, otrzymałem tekst obszernego sprawozdania z imprezy, zawierający m.in. opracowane przez organizatorów wnioski wynikające z referatów i dyskusji w poszczególnych kręgach tematycznych. Zamiast więc własnych impresji, które — choćby z racji wielosekcyjności obrad — byłyby fragmentaryczne i spłycone, mogę przedstawić czytelnikom INFORMATYKI materiał, charakteryzujący syntetycznie problematykę ośrodków obliczeniowych w CSRS.

Dominującą cechą większości wystąpień było koncentrowanie uwagi na różnorakich niedomaganiach. Może zbyt płytko — na ogół — analizowano ich przyczyny, ale nie zabrakło i wysoce radykalnych wystąpień. Niewątpliwe osiągnięcia — owszem — odnotowywano, jednak raczej na tyle, na ile nie wypadało ich nie zaakcentować. W sumie jednak poniższe wnioski, które przytaczam z nieznacznymi tylko skrótami, stanowią dość wierne odbicie merytorycznej treści seminarium. Chciałoby się, aby stanowiły one przyczynek do refleksji poważniejszych niż powierzchowne porównania.

KRĄG 1 — Budowa ośrodków obliczeniowych

- Należy harmonizować przyszłe potrzeby i wymagania sprzętu komputerowego z przepisami oraz zasadami projektowania i budowy ośrodków, tak aby wyniki analiz na ten temat były znane użytkownikom co najmniej na 2—3 lata przed planowaną instalacją tego sprzętu;
- W oparciu o powyższe analizy należy zapewnić kompletację i wykonanie wszystkich elementów budowlanych i technologicznych (klimatyzacja, podwójne zasilanie, sygnalizacja przeciwpożarowa stabilizatory napięcia itp.), tak aby były one do dyspozycji w planowanych terminach budowy czy przebudowy ośrodków. Należy zapewnić możliwości zasilania dostosowanego do wymagań sprzętu komputerowego JS drugiej generacji;
- W ramach organizacji NOTO (Krajowa Organizacja Obsługi Technicznej JS EMC) należy zapewnić odpowiednie moce projektowe dla kompleksowego opracowania dokumentacji budowy lub przebudowy ośrodków obliczeniowych, uwzględniającej specyfikę wszystkich planowanych typów komputerów, a także rozwiązać problem generalnych dostaw;
- Należy doprowadzić do opracowania powtarzalnego projektu typowego ośrodka obliczeniowego.

KRĄG 2 — Czynnik ludzki

- Niezbędne jest rozszerzanie więzi między ośrodkami obliczeniowymi i użytkownikami oraz poszukiwanie nowych form współpracy;
- Decydującym warunkiem poprawy współpracy ośrodków z użytkownikami systemów informatycznych, a zarazem warunkiem zwiększenia efektywności zastosowań informatyki w zarządzaniu, jest integracja użytkowych rozwiązań systemów zarządzania;
- Najskuteczniejszą formą pogłębienia współpracy ośrodków z użytkownikami przy projektowaniu i wdrażaniu informatycznych systemów zarządzania jest praca zespołowa. Bardziej zatem niż dotychczas należy zajmować się problemami doboru składu zespołów, kierowania ich pracą, motywacjami ich członków itp.;
- Konieczne jest należyte docenianie roli etapów projektowania, a także zespalanie wysiłków twórczych oraz podwyższanie poziomu zawodowego w kierowaniu pracami projektowymi.

KRĄG 3 — Eksploatacja ośrodków obliczeniowych

- Należy zapewnić — pod każdym względem — większą niż dotychczas opiekę nad wycofanymi już z produkcji komputerami TESLA 200, TESLA 300 i RPP 16, ponieważ jeszcze przez co najmniej 5 lat będą one eksploatowane w ośrodkach obliczeniowych;
- Dostawy części zamiennych do komputerów Jednolitego Systemu są niedostateczne, co powoduje duże straty w świadczeniu usług informatycznych;
- Nie są realizowane kompleksowe dostawy minikomputerów SM 3 i SM 4, a także rozbieżne z rzeczywistymi potrzebami użytkowników jest uzupełnienie zrealizowanych już dostaw;
- Utrzymuje się niedobór nowoczesnych urządzeń do tworzenia maszynowych nośników danych, które mogłyby zastąpić przestarzałą technikę kart dziurkowanych oraz uciążliwe procesy tradycyjnego przygotowania danych;
- Utrzymuje się niedobór podstawowych materiałów eksploatacyjnych. Łączne przydziały poszczególnych rodzajów materiałów nie odpowiadają liczbie eksploatowanych komputerów, zwłaszcza nie uwzględniają jednostek nowo zainstalowanych;
- Niedostateczny jest stopień uzupełniania wyposażenia ośrodków w urządzenia (zwłaszcza pamięci taśmowe) zapewniające systematyczne zwiększanie usług informatycznych poprzez rozszerzenie istniejących konfiguracji. Tę drogę zwiększania mocy obliczeniowej ośrodków zaniedbuje się szczególnie.
- Zaleca się opracowanie i wydanie przepisów normalizacyjnych dotyczących problemów zarządzania ośrodkami obliczeniowymi, tj. zasad eksplo-

atacji ośrodka oraz zabezpieczenia danych w ośrodku. Ponadto należy rozwiązać kwestie formalne dotyczące trybu zbierania i dystrybucji informacji oraz jej wykorzystywania w ośrodku obliczeniowym (problem współpracy między dostawcą i odbiorcą informacji), a także kwestie unifikacji i zasad oprogramowania systemów użytkowych.

KRĄG 4 — Programowanie w ośrodkach obliczeniowych

- Należy zwiększyć wykorzystanie nowoczesnych metod programowania;
- Należy zwiększyć i pogłębić stopień wykorzystywania istniejących dokumentacji projektowych i programowych;
- W ośrodkach obliczeniowych należy systematycznie ewidencjonować aktualne wersje pakietów programowych, zwłaszcza w zakresie oprogramowania podstawowego i użytkowego;
- Należy poprawić dyscyplinę przekazywania wykonanych opracowań programowych do biblioteki organizacji NOTO, a także uaktywnić korzystanie z jej usług;
- Należy przeanalizować i porównać dostępne systemy zarządzania bazą danych oraz określić stopień ich przydatności do konkretnych zastosowań.

KRĄG 5 — Ekonomika i zarządzanie ośrodkami obliczeniowymi

- W działalności ośrodków obliczeniowych występują jeszcze znaczne rezerwy, zwłaszcza w zakresie wykorzystania sprzętu. Do analizy działalności ośrodków oraz oszacowania stopnia wykorzystania środków technicznych i wyników ekonomicznych działalności można wykorzystać niektóre z metod przedstawionych w referatach;
- Nie w pełni doceniane są dotąd możliwości wynikające z tworzenia i wykorzystywania ośrodków typowo usługowych. Doświadczenia niektórych krajów socjalistycznych przekonują, że tą drogą można osiągnąć wyższy poziom pracy oraz większą efektywność wykorzystania posiadanego potencjału (na seminarium przedstawiono m.in. doświadczenia polskiej sieci ETOB — przyp. W. Ł.).
- Stosowany obecnie w CSRS system cen za korzystanie z usług informatycznych nie odpowiada w pełni potrzebom i wymaganiom zwiększania efektywności wykorzystania sprzętu komputerowego. Zaleca się stopniowe wprowadzenie cen za konkretne prace, w miejsce dotychczasowych opłat za czas korzystania ze sprzętu komputerowego;
- Automatyzacja zarządzania ośrodkami obliczeniowymi skutecznie pomaga osiągać wyższy poziom ich pracy. Wskazane jest więc opracowanie i powszechne stosowanie służącego temu celowi typowego oprogramowania użytkowego, zwłaszcza w sieciach ośrodków.

* * *

Seminarium ponownie wykazało wielkie znaczenie informatyki dla zarządzania gospodarczego. Ośrodki obliczeniowe mogą odegrać szczególnie dużą rolę w zwiększaniu efektywności wykorzystania istniejącego potencjału informatycznego oraz w doskonaleniu zarządzania drogą zmniejszania i organizacyjnego usprawniania aparatu administracyjnego.

W działalności ośrodków obliczeniowych obserwuje się następujące charakterystyczne tendencje:

- **przechodzenie od indywidualnego przetwarzania danych do przetwarzania w zorganizowanych sieciach ośrodków**
- **przechodzenie od kompletnych usług informatycznych w ośrodkach obliczeniowych do decentralizacji czynności zbierania, rejestracji i wstępnego przetwarzania danych, lokalizowanych bezpośrednio u użytkowników**
- **przechodzenie od przetwarzania danych we własnych ośrodkach do przetwarzania w ośrodkach służących większej liczbie użytkowników**
- **stopniowe, chociaż zbyt powolne, przechodzenie od eksploatacji oddzielnych pakietów programowych do kompleksowo traktowanej eksploatacji systemów wspomagających zarządzanie**
- **przechodzenie od traktowania ośrodka jako miejsca wykonywania obliczeń do korzystania z niego jako bazy informacyjnej systemów zarządzania — z główną funkcją operowania bankami danych poszczególnych użytkowników**
- **przechodzenie ku wyższym formom przetwarzania danych oraz ku wyższym formom organizacji i zarządzania pracą w ośrodkach obliczeniowych.**

Następne seminarium pod nazwą „Ośrodek Obliczeniowy '81" odbędzie się również w Karlowych Warach, wiosną 1981 roku.

W. ŁADA

Nowa seria komputerów HONEYWELL

W październiku 1979 r. firma Honeywell ogłosiła cztery modele nowej serii komputerów DPS-8 oraz nowy system operacyjny GCOS-8. Ten ostatni stanowi, zdaniem komentatora — wizytówkę firmy na lata osiemdziesiąte.

Procesory stanowią rozwinięcie produkowanej dotąd serii Level 66.

Najmniejszy model nowej serii komputer DPS 8/20, ma wydajność dwukrotnie większą od komputera IBM 4331 i o 1/3 większą od komputera Honeywell 66/10. Komputer ten może być wyposażony w pamięć operacyjną o pojemności do 4 MB, dwa procesory komunikacyjne typu "front — end" (DATANET 6641 lub 6651). Istnieje możliwość rozbudowy na miejscu u użytkownika do rozmiarów następnego modelu DPS 8/44.

Model DPS 8/44 ma o 50% większą moc od DPS 8/20 oraz wydajność odpowiadającą parametrom komputera IBM 4341.

W obydwu modelach zastosowano najnowszą technologię sprzętową. W efekcie np. model 8/20 zużywa o 50% mniej energii i wymaga zaledwie połowy powierzchni — w porównaniu do komputera 66/10.

Kolejny model w serii 8/52 ma wydajność zbliżoną do IBM 3031 (2 1/2--krotnie wyższa od 8/20). Pamięć operacyjną można rozbudować do pojemności 8 MB. Podobnie jak dwa niższe modele serii, komputer ten może być rozbudowany na miejscu u użytkownika do konfiguracji modelu 8/70.

Model 8/70 w konfiguracji jednoprocesorowej zapewnia nieco mniejszą wydajność od IBM 3032, ale może być rozbudowany do konfiguracji wieloprocesorowej (do 4 procesorów). Jest to obecnie największy komputer firmy Honeywell, którego wydajność dwukrotnie przekracza wydajność największego produkowanego dotąd systemu 66/80.

Wszystkie modele serii DPS-8 mogą pracować pod kontrolą istniejącego systemu operacyjnego GCOS III lub nowo ogłoszonego GCOS-8, chociaż model 8/20 będzie dostarczany nowym klientom wyłącznie z GCOS-8.

Dostawy przewidziane są od II kwartału 1980 r. z GCOS III i od III kwartału z GCOS-8. Wszystkie programy napisane do pracy z GCOS III będą bez zmian akceptowane przez GCOS-8.

W USA ceny bazowego systemu centralnego (jednostka centralna, multipleksor we/wy i pamięć 1 MB) wyniosą dla:

8/20 149 048 dol.
8/44 225 500 dol.
8/52 556 791 dol.
8/70 1 156 791 dol. (8892.232 dol. za każdy następny procesor w konfiguracji wieloprocesorowej).

Na podstawie czasopisma DATAMATION November 1979
opracował T. J.

Programowanie rozumne

Już samo nazwisko autora zapewniło sukces tej książce [1]), wydanej w Polsce przed dwoma laty.

Jeden z pionierów informatyki, twórca pierwszego translatora ALGOLU 60, autor wielu algorytmów, inicjator nowych idei i koncepcji w przetwarzaniu informacji (np. programowania rekursywnego, środków synchronizacji procesów współbieżnych) Edsger Dijkstra, jest osobowością barwną i — trzeba to powiedzieć — kontrowersyjną. W świecie informatycznym znane są jego celne sformułowania, częstokroć bezkompromisowe opinie, niezrównane sprawozdania z podróży, czy listy (wszystkie kolejno numerowane i sygnowane znajomym symbolem EWD). Mając prawdopodobnie tyluż zagorzałych zwolenników, co i przeciwników, jest bez wątpienia pierwszoplanową postacią światowej informatyki, toteż jego niewielka książka stała się z miejsca bestsellerem literatury informatycznej. Stała się mimo — a może właśnie dzięki — obecności na rynku księgarskim a także w bibliotekach uniwersyteckich i instytutowych opasłych tomów „Sztuki Programowania" Donalda Knutha.

Co jest treścią „Umiejętności Programowania"? Mówiąc najogólniej, zestaw kilkunastu starannie dobranych algorytmów, wnikliwie przeanalizowanych i przedstawionych w zaprojektowanym przez autora języku programowania. Język ten jest precyzyjnie zdefiniowany, przy czym nacisk jest położny na ścisłość opisu semantycznego. Znalazła tu zastosowanie metoda aksjomatyczna, oparta na pojęciu najsłabszego warunku wstępnego (ang. *weakest precondition*).

Jako podstawowe cegiełki wszelkich konstrukcji programowych przyjęto instrukcje **zostaw** (ang. skip — wolałbym tu **pomiń** jako polski odpowiednik), **zerwij** (ang. abort) i algolopodobna instrukcja przypisania. Z cegiełek tych buduje się rozkazy dozorowane, a z nich za pośrednictwem nawiasów **if** — **fi** i **do** — **od** instrukcje wyboru i iteracji. Swoiste potraktowanie zmiennych indeksowanych i struktury blokowej dopełnia definicji języka programowania.

Dysponując dobrze określonymi środkami formalnymi autor przystępuje do formowania programów — tak, aby ich poprawność względem przyjętych założeń wynikała wprost z metody ich konstrukcji. W ten sposób zaprogramowano algorytmy, z których — dla przykładu — wymienię: aktualizację kartoteki sekwencyjnej oraz znajdowanie kolejnej permutacji, powtórzeń wzorca, najkrótszego drzewa powiązań czy powłoki wypukłej w przestrzeni trójwymiarowej.

Proces konstrukcji programu jest ujawniony i to właśnie (niezależnie czy jest to istotnie proces tworzenia, czy też jego rekonstrukcja post factum) stanowi o doniosłości książki. Studiując ją dokładnie, czytelnik nie tylko zaznajomi się z prawdziwymi perłami wśród algorytmów (algorytm Rema znajdowania klas równoważności!), lecz doceni też wagę i celowość wysiłku intelektualnego, włożonego w staranne zbadanie i przemyślenie postawionego problemu. Zdobędzie zatem wiedzę (przytoczone algorytmy stanowią — jeśli nie gotowe fragmenty, to ich wzorce, występujące w znakomitej większości programów użytkowych), ale nie tylko, bo również nawyk starannego myślenia o programach i algorytmach. Nabędzie dzięki temu — można mniemać — zamiłowania do prostoty i elegancji, a nieufności do tworów zawiłych i elektrycznych.

Grono informatyków o teoretycznym nastawieniu (myślę, że nie tylko krajowych) odczuło z pewnością niemałą satysfakcję z książki, w której z całym naciskiem podkreśla się konieczność formalnej semantyki i ścisłych dowodów poprawności programów. Konieczność ta była bowiem przez długi czas ignorowana, żeby nie powiedzieć — zwalczana — przez „prawdziwych informatyków", a formalizacja uważana była za rozrywkę intelektualną, nie mającą istotnego wpływu na rzeczywistą działalność programisty. Książka Dijkstry obala ten pogląd, pokazując jak w rzeczywistych przypadkach można (i trzeba) harmonijnie godzić ścisłość formalizacji z inwencją konstruktorów programów. I tu upatruję drugi aspekt doniosłości tej publikacji — pokazuje ona, że informatyka jest jedna, a jej różne kierunki nie są przeciwstawne, lecz uzupełniające się wzajemnie.

Stosunek Dijkstry do istniejącej wiedzy jest osobliwy, a zarazem znamienny w całej jego twórczości. Wydawać się może na pierwszy rzut oka, że autor ignoruje otaczający go świat; brak w książce bibliografii mógłby być tego dobitnym przykładem. W rzeczywistości tak nie jest. Chociaż w odróżnieniu od ujawnionego procesu konstrukcji programu — droga wiodąca do wyboru środków programowych i formalnych metod ich opisu jest w książce zatajona, to ich pokrewieństwa i afiliacje z informatyką teoretyczną są oczywiste. Wymienię tu tylko dobór jednostek i operatorów programotwórczych, stanowiących w istocie alfabet wyrażeń regularnych; rozkazy dozorowane, wynikające z relacyjnego (a nie funkcyjnego) podejścia do analizy programów i w konsekwencji uznanie niedeterminizmu za sytuację typową; a wreszcie — zażądanie ciągłości operatora najsłabszego warunków wstępnego.

Autor podkreśla, że w swoich konstrukcjach nie jest zmuszony do uwzględnienia żadnego modelu obliczeń; niemniej warto pamiętać, że to dzięki takim modelom powstały stosowane przez niego konstrukcje. Jest to w każdym razie książka o metodologii, a nie o podstawach programowania i punktem ciężkości jest tu wykorzystanie, a nie uzasadnienie przyjętych środków formalnych. Pominięcie problemów wynikających z głębszej analizy spraw teoretycznych jest tu zatem zrozumiałe i usprawiedliwione.

Gdyby przed wydaniem „Umiejętności Programowania" informatykom zaznajomionym ze środowiskiem polskim i zagranicznym zadać pytanie, kto ich zdaniem nadawałby się najbardziej na tłumacza tej książki, odpowiedź byłaby — moim zdaniem — jedna i spontaniczna: Władysław Turski. Predystynują go do tego zarówno zainteresowania naukowe (metodologia programowania), jak i charakterystyczne cechy osobowości, wspólne z autorem książki, a wśród nich: cięty język, szybki refleks i sugestywna siła argumentacji.

Wydawnictwa Naukowo-Techniczne mogą się więc pochlubić wyborem tłumaczy: Władysław Turski i Barbara Osuchowska — doświadczony tłumacz i redaktor — stworzyli wręcz idealny zespół do przekładu książki Dijkstry. Z zadania tego wywiązali się znakomicie: oddali wiernie nie tylko treść książki, ale i jej ducha, odtwarzając w polszczyźnie specyficzny styl autora. Przezwyciężyli dość liczne problemy terminologiczne, znajdując na ogół zgrabne polskie odpowiedniki terminów angielskich (szczególnie imponujące jest tłumaczenie *abort* na dramatyczne *zerwij!*).

Może jedynie razić decyzja tłumaczy, aby zwroty pochodzące od nich umieszczać w nawiasach prostokątnych, wewnątrz zdań autora. Przypomina to tłumaczenia starych ksiąg, otaczanych czcią i mających znaczenie normująco-kodyfikacyjne, w których od znaczeń, a czasem od kolejności wyrazów zależały losy ludzi i narodów.

Czy podobny pietyzm nie jest zbyteczny w „Umiejętności Programowania"? Tłumacze i tak autoryzują tekst oryginału, choćby ze względu na zasadniczo różne właściwości leksykalne i składniowe obu języków. Zdanie ze strony 90 — jeśli np. pewna zmienna..., z zaznaczeniem, że skrót **np.** pochodzi od tłumaczy, brzmi cokolwiek śmiesznie. Przy okazji: w oryginale zdanie to rozpoczyna się od słów *If such a variable...*, czy przekład nie powinien brzmieć — jeśli taka zmienna ...? Podkreślam, że chodzi tu o pewien szczególny typ zmiennych, tzw. dziedziczonych, o których była mowa w poprzedzającym zdaniu.

Wydanie książki staranne; poza błędnie umieszczonym nawiasem na stronie 120 nie znalazłem błędów poligraficznych. Trochę dziwacznie wygląda zmiana marginesu na węższy przy akapitach zaopatrzonych w nagłówki „Uwaga". Być może jest to pogląd konserwatywny, ale wolę tradycyjny stały margines (zresztą taki, jak w oryginale). W sumie na półkach księgarskich pojawiła się (i niewątpliwie już zniknęła, wobec nakładu zaledwie siedmiotysięcznego) ciekawa książka, zmuszająca do myślenia, stymulująca i warta dyskusji. Można ją polecać szczególnie młodym programistom — tak, by pamiętali, że programowanie może (i powinno) być działalnością intelektualną.

Antoni MAZURKIEWICZ

[1]) **Edsger W. Dijkstra : Umiejętność Programowania, tłum. z ang. Barbara Osuchowska i Władysław M. Turski, WNT, Warszawa 1978, str. 221**

O jednolitą terminologię

„Pamięć"

Najwięcej kontrowersji wzbudza używanie terminu **pamięć o dostępie swobodnym** (ang. *random accas memory* [1]). W zasadzie wszyscy są zgodni, że określenie **dostęp swobodny** oznacza w tym przypadku niezależność procesu adresowania od położenia poprzednio użytej komórki [2]). Jednak wbrew tej zasadzie prawie wszyscy używają tego określenia w znaczeniu, że odczyt i zapis pamięci jest dozwolony programowo, dla odróżnienia jej od pamięci jedynie odczytywanej programowo (ang. *read only memory*, ROM), tzw. pamięci stałej. Jednak wiadomo, że dostęp do komórek pamięci stałej także nie zależy od rodzaju komórki poprzednio użytej (jej adresu). Zatem określenie **dostęp swobodny**, w przyjętym znaczeniu, nie różnicuje obu typów pamięci.

Wydaje się, że mimo tej wady rozpowszechnienie terminu **pamięć o dostępie swobodnym**, jest tak duże, że uzasadnione byłoby pozostanie przy drugim znaczeniu. Jednakże należałoby wprowadzić inny termin na oznaczenie pamięci, którą cechuje niezależność procesu adresowania (dostępu) od adresu poprzednio użytej komórki. W normie ISO-2382 zaproponowano termin **pamięć o dostępie bezpośrednim** (ang. *direct access store*). Jest to wyjście niezbyt szczęśliwe, ponieważ termin **bezpośredni dostęp do pamięci** jest już zarezerwowany i oznacza zupełnie co innego. Jednak można podać inną propozycję odpowiadającą pierwszemu znaczeniu terminu **pamięć o dostępie swobodnym**, mianowicie określenie **pamięć o dostępie niezależnym.**

Pamięć stała bywa niekiedy nazywana pamięcią trwałą, co nie wydaje się uzasadnione. Natomiast termin **pamięć nietrwała** jest, ze względów językowych, znacznie lepszy niż pamięć ulotna (lub wygasająca) jako odpowiednik angielskiego terminu *volatile memory*, który — jak wiadomo — oznacza pamięć o zawartości traconej przy wyłączeniu zasilania.

Jeżeli zawartość pamięci należy regenerować co pewien czas, to czynność taka jest nazywana **odświeżaniem** (ang. *refreshing*) i bywa niekiedy określana jako **odnawianie**, co wydaje się równie poprawne.

Inna wątpliwość może dotyczyć polskiego odpowiednika terminu *erasing:* **wymazywanie** czy **ścieranie?** Reguły języka przemawiają za **wymazywaniem**, ponieważ ma znaczenie szersze niż ścieranie i jest często używane przenośnie, a ścieranie na ogół tylko dosłownie.

Warto także zwrócić uwagę na możliwość rozróżniania terminów kasowanie i zerowanie (ang. *reset, clear*) w odniesieniu do elementów pamięciowych. Otóż **kasowanie** mogłoby dotyczyć zawartości elementu pamięciowego, natomiast **zerowanie** niech odnosi się do samego sprzętu. Tak więc można zerować pamięć, rejestr, przerzutnik, ale kasować zawartość.

Terminem, który już wszedł do użycia i nie ma konkurentów jest **przeplatanie** (ang. *interleaving*), które dotyczy organizacji dostępu do pamięci i polega na rozmieszczeniu adresów kolejnych komórek w fizycznie oddzielnych blokach pamięci, dzięki czemu uzyskuje się skrócenie czasu dostępu.

Znaczne przyspieszenie operacji związanych z pamięcią można uzyskać wprowadzając tzw. pamięć kieszonkową (ang. *cache memory*), w której przechowuje się najczęściej wykorzystywane informacje.

Inna uwaga wiąże się z próbami zmian terminu pamięć wirtualna (np. na **pamięć pozorna**). Nie wydaje się, aby były one skuteczne, gdyż jest na to za późno. Termin dotychczas używany jest tak głęboko zakorzeniony w świadomości informatyków, że chyba się nie podda, a poza tym nie ma aż tak wyraźnej potrzeby jego wyeliminowania.

Na zakończenie warto dodać uwagę dotyczącą operowania stosem (ang. *stack*), który jest nazywany także pamięcią typu LIFO (Last in First Out). Używanie terminów **układanie na stosie** i **zdejmowanie ze stosu** nie przeczy regułom językowym, choć można podać wiele innych odpowiedników angielskich określeń *pushing, popping the* stack. Natomiast **szczyt stosu** (ang. *top of the stack*) jest określeniem lepszym niż **wierzchołek stosu**, który jest terminem już zarezerwowanym w matematyce.

Janusz ZALEWSKI

[1]) Zwróćmy uwagę, że według najnowszych ustaleń międzynarodowych (norma ISO-2382 Data Processing Vacabulary) używanie terminu *memory* na oznaczenie pamięci komputera jest niepoprawne; należy mówić *store* lub *storage*

[2]) Według normy PN-79/T-01600 pamięć o dostępie swobodnym jest to pamięć, w której dostęp do każdej komórki jest niezależny od jej fizycznego rozmieszczenia w pamięci

Porządkowanie terminologii

„O jednolitą terminologię", stała rubryka INFORMATYKI przygotowywana przez Janusza Zalewskiego, jest nie tyle rodzajem lingwistycznej katedry, ile raczej propozycją językoznawczego seminarium. Nie traktujmy więc formułowanych tutaj tez jako sądów ostatecznych, poddajmy je bezwzględnej, krytycznej ocenie! Dążenie do ujednolicenia terminologii informatycznej jest zamierzeniem nieomal heroicznym, szczególnie gdy dokonywane jest przez jedną tylko osobę. Wypadałoby zatem wesprzeć Autora, komentując jego opinie lub sugerując dalsze kierunki prac. Wobec ogromu zadania sama Redakcja bez pomocy Czytelników niewiele zdziała. Liczymy zatem na Wasze głosy. Zaprowadzenie ładu w żywiołowo powstającym zbiorze informatycznych terminów pomogłoby w pracy nam wszystkim.

Redakcja

Tabaczyński W.: Analiza stanu zdrowia społeczeństwa

INFORMATYKA 1980, nr 7—8, s. 28

Charakterystyka rozwiązań organizacyjnych i programowych pilotowego systemu badania struktury stanu zdrowia społeczeństwa na podstawie komputerowej analizy przyczyn zgłaszania się do lekarza. System zaprojektowano z uwzględnieniem koncepcji banku danych i wdrożono na komputerze IBM 370/145.

Табачиньски В.: Анализ состояния здоровья общества

ИНФОРМАТИКА 1980, № 7—8, стр. 28

Характеристика организационных и программных решений опытной системы исследования структуры состояния здоровья общества на основе вычислительного анализа причин обращения пациента к врачу. Система была проектирована с учетом концепции банка данных и внедрена на вычислительной машине IBM 370/145.

Dzieniszewski J., Ruszkowski J.: SYKLAM — system przetwarzania danych w klinice i poradni gastroenterologicznej

INFORMATYKA 1980, nr 7—8, s. 30

Charakterystyka rozwiązań organizacyjnych, sprzętowych i programowych systemu przetwarzania danych klinicznych. Dokonano oceny dotychczasowych wyników eksploatacji na komputerze ODRA 1305 oraz przeanalizowano perspektywy dalszego rozwoju systemu.

Дзенишевски Й., Рушковски Й.: SYKLAM — система обработки данных в клинике и амбулатории гастроэнтерологической

ИНФОРМАТИКА 1980, № 7—8, стр. 30

Характеристика организационных, технических и программных решений системы обработки клинических данных. Даются оценки, полученных до сих пор, результатов эксплуатации на вычислительной машине ОДРА 1305 и рассматриваются перспективы дальнейшего развития системы.

Sokołowski A.: Przypadkowe zniszczenia lub przekłamania informacji

INFORMATYKA 1980, nr 7—8, s. 32

Prezentacja i wstępna analiza wyników ankiety zaprojektowanej i przeprowadzonej przez autora w ośrodkach obliczeniowych sieci ZETO na temat struktury przyczyn przypadkowego zniszczenia lub przekłamania informacji podczas eksploatacji systemów przetwarzania danych.

Соколовски А.: Случайное разрушение или ошибочность информации

ИНФОРМАТИКА 1980, № 7—8, стр. 32

Представление и предварительный анализ результатов анкеты проектированной и осуществленной автором в вычислительных центрах сети ЗЕТО по теме структура причин случайного разрушения или ошибочности информации во время эксплуатации систем обработки данных.

Bibliografia wydawnictw polskich z dziedziny informatyki

● **Programowanie w języku PL/I — SCHOCH H. Tłum. wyd. niem. z 1973 r. PWN, Warszawa 1979, s. 619, cena 62 zł**

Pojęcia podstawowe. Dane. Wyrażenia i zdania przypisujące. Zdania sterujące. Wprowadzenie i wyprowadzenie danych z konwersją. Wprowadzanie i wyprowadzanie danych bez konwersji. Procedury. Związki z systemem operacyjnym. Dodatki. W książce opisano szczegółowo wersję Subset — PL/I, w ujęciu obowiązującym dla maszyn Systemu IBM/360/POS.
Książka przeznaczona jest głównie dla zawodowych programistów, lecz mogą z niej korzystać osoby z wyższym wykształceniem technicznym, matematycznym lub ekonomicznym.

● **Organizacja systemów komputerowych — BEIZER B. Tłum. wyd. ang. z 1971 r. PWN, Warszawa 1979, s. 588, cena 60 zł**

Architektura systemów komputerowych. Praca projektanta. Metody. Problemy. Podstawowe koncepcje. Sprzęt. Jednostka centralna. Elementy struktury systemu. Techniki programowe. Opracowanie firmowe. Cel analizy. Elementy statystyki. Estymacja. Analiza statystyczna programów. Macierzowa analiza sieci działań. Optymalizacja i inne sposoby wykorzystywania modeli. Elementy teorii masowej obsługi. Metody modelowania. Autor podchodzi oryginalnie do poruszonych problemów łącząc w sposób uzupełniający się podejście matematyczne z praktycznym podejściem inżynierskim.
Książka jest podręcznikiem dla starszych lat studiów stacjonarnych kierunków informatycznych lub dla pierwszego roku studiów podyplomowych z tej dziedziny.

● **Model Księgowości informatycznej w przedsiębiorstwie — DZIEDZICZAK I. PWE, Warszawa 1979, s. 210, cena 38 zł. Seria: Informatyka w praktyce.**

Wprowadzenie do księgowości informatycznej. Właściwości kompleksowego przetwarzania danych księgowych. Informacyjne determinaty funkcjonowania księgowości informatycznej. Proces przygotowywania i wprowadzania danych księgowych do automatycznego przetwarzania. Proces automatycznego przetwarzania danych księgowych. Proces wydobywania i przekazywania wiadomości ekonomiczno-finansowych z komputera.
Książka zawiera wiadomości przeznaczone dla organizatorów komputeryzacji rachunkowości.

● **Cyfrowe układy MOS — LSI — BADZIMIROWSKI K., PIENKOS J., PIESTRZYŃSKI W. WKiŁ, Warszawa 1979, h. 435, cena 120 zł**

Charakterystyka technologii wytwarzania i własności układów MOS — LSI. Układy podstawowe. Zastosowanie. Systemy pamięci. Układy mikroprocesorowe. Układy kalkulatorowe.
Książka przeznaczona jest dla inżynierów elektroników specjalizujących się w układach cyfrowych.

● **Obliczeniowe aspekty projektowania układów elektronicznych — KASSUR A., PERKOWSKI P. WNT, Warszawa 1979, s. 121, cena 50 zł**

Ogólny opis projektowania układów scalonych. Podstawowe wiadomości z dziedziny inżynierii układów scalonych. Systemy programowe do analizy układów elektronicznych. Systemy wspomagania projektowania fotomasek układów scalonych. Podsumowanie.
Dodatek: Podstawowe wiadomości z teorii grafów. Słownik skrótów. Książka przeznaczona jest dla inżynierów elektroników oraz programistów.

● **Wytyczne do długofalowej strategii realizacji bez danych. Tłum. wyd. ang. z 1978 r. Wyd. Zjednoczenia Informatyki, Centrum Projektowania i Zastosowań Informatyki, Warszawa 1979, s. 92, cena 126 zł Europejski Program Badawczy Diebolda. Zeszyt 104 (E 163)**

Wstęp. Problemy wchodzące w zakres długofalowej strategii realizacji baz danych. Omówienie różnych strategii. Angielskie akronimy i odpowiadające im terminy występujące w tekście.
Materiały przeznaczone są dla projektantów i użytkowników systemów informatycznych zarządzania.

Tabaczyński W.: Analysis of society's health state

INFORMATYKA 1980, No 7—8, p. 28

Characteristics of organizational and software solutions for the data processing system referred to the structure research of society's health state and based on computerized analysis of medical registration. The system was designed with regard to data bank concept and implemented on IBM 370/145 computer.

Tabaczyński W.: Die Analyse des Gesellschaftgesundheitzustandes

INFORMATYKA 1980, Nr 7—8, S. 28

Die Charakteristik der organisatorischen und programmtechnischen Lösungen eines Pilotsystems für die Strukturforschung der Gesellschaftgesundheitzustandes auf Grund der rechnergestützten Analyse von Arztanmeldungen. Das System wurde mit Berücksichtigung der Datenbankkonzeption projektiert und auf IBM 370/145-Rechner eingesetzt.

Dzieniszewski J., Ruszkowski J.: SYKLAM — the data processing system in the gastroenterologic clinic and dispensary

INFORMATYKA 1980, No 7—8, p. 30

Characteristics of organizational, hardware and software solutions for clinical data processing system. Estimated the hitherto results of the system operation on ODRA 1305 computer and analysed the outlooks for further development of the system.

Dzieniszewski J., Ruszkowski J.: SYKLAM — das EDV-System für gastroenterologische Klinik und Beratungsstelle

INFORMATYKA 1980, Nr 7—8, S. 30

Die Charakteristik der organisatorischen, gerätetechnischen und programmtechnischen Lösungen des EDV-Systems für klinisch-medizinischen Daten. Es wurde die Beurteilung der bisherigen Resultaten des Systembetriebes auf dem ODRA 1305—Rechner, sowie die Aussichten für die weitere Entwicklung des Systems angegeben.

Sokołowski A.: Accidental information destruction or deformation

INFORMATYKA 1980, No 7—8, p. 32

Presentation and initial analysis of inquiry results, designed and executed by the author in computing centres of ZETO-network. The inguiry concerned with structure research of information destruction or deformation reasons during data processing system operation.

Sokołowski A.: Zufällige Informationsvernichtungen oder -Fälschungen

INFORMATYKA 1980, Nr 7—8, S. 32

Die Vorstellung und die Resultatenanfangsanalyse einer Umfrage, die vom Autor projektiert und in ZETO-Rechenzentrennetz durchgeführt wurde. Die Umfrage betraf die Ursachenstruktur von den zufälligen Informationsvernichtungen oder -Fälschungen während des EDV-Systemausnutzung.

Bibliografia wydawnictw polskich z dziedziny informatyki

● **Programowanie w systemie cyfrowym. CYBER 70 — ZABIELSKI L. PWN, Warszawa 1979, s. 361, cena 50 zł**

System cyfrowy CYBER 70. System operacyjny SCOPE. Struktura i realizacja zadania wsadowego. Typowe zadania wsadowe. Zbiory. UPDATE — system operacji na bibliotekach programów źródłowych. COMPASS — język nazw symbolicznych. FORTRAN — rozszerzona wersja FTN — FORTRAN EXTENDE D. LOADER — ładowanie i konsolidacja progamów. EEDITLIB — system operacji na bibliotekach programów binarnych.
Dodatek: Wykaz rozkazów procesora centralnego. Książka przeznaczona jest dla użytkowników systemu cyfrowego CYBER 70.

● **Programowanie komputerów II COBOL — SZANIAWSKA M. PWE, Warszawa 1979, s. 384 cena 47 zł**

Wiadomości wstępne. Dane. Wiadomości o zadaniach. Działanie arytmetyczne. Skoki i działania warunkowe. Wprowadzanie i wyprowadzanie danych pomocniczych. Organizacja przetwarzania zbiorów rekordów. Wprowadzanie i wyprowadzanie zbiorów i rekordów. Opis zbiorów danych. Uzupełniające wiadomości o opisie danych. Opis maszyny i programu. Przykłady programów. Tłumaczenie programu. Książka przeznaczona jest dla ekonomistów, a w szczególności dla studentów wyższych szkół ekonomicznych.

● **Symulacja Systemów Dyskretnych w języku GPSS/360 — MELCHIOR K. Wyd. Zjednoczenia informatyki, Centrum Projektowania i Zastosowań Informatyki, Warszawa 1979 , s. 98, cena 82 zł. Problemy Informatyki**

Wstęp. Informacje ogólne o GPSS-ie. Przykłady problemów symulacyjnych rozwiązanych w GPSS-ie — Omówienie programów. Dodatek: Lista SNA. Zadania kontrolne GPSS-u. Zadania kontrolne wymagane przez system operacyjny OS/360 dla realizacji programów napisanych w GPSS-ie. Możliwości GPSS-u w zależności od wielkości konfiguracji maszyny cyfrowej.
Załącznik — wydruk symulacji analizowanych przykładów.

Opracowanie przeznaczone jest dla tych informatyków, którzy chcieliby zapoznać się z językiem GPSS-em. Mogą z niego również skorzystać osoby nie posiadające praktyki informatycznej.

Wymagana jest znajomość eelmentarnych podstaw rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej.

● **System Sterowania Produkcją STEP. Planowanie priorytetów zleceń Cz. 1. — KLIMEK M., SAKOWSKI A. Wyd. Zjednoczenia Informatyki, Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Informatyki, Warszawa 1979, s. 202, cena 82 zł. Problemy Informatyki**

Wprowadzenie. Planowanie priorytetów. Zasady planowania potrzeb materiałowych. System planowania potrzeb materiałowych. Logiki planowania potrzeb materiałowych. Wytyczne projektowania systemu planowania priorytetów w systemie sterowania produkcją. Rola planisty PPM (na przykładzie systemu STEP-PLASTER). Zbiory i rekordy systemu. Wykorzystanie systemu PPM do innych funkcji niż planowanie priorytetów zleceń produkcyjnych. Współpraca zaopatrzenia z systemem PPM. Słownik nazw i pojęć używanych w opracowaniu.

Opracowanie przeznaczone jest dla projektantów i analityków systemów sterowania produkcją oraz informatycznych systemów wspomagających sterowanie produkcją.

● **Postępy w dziedzinie systemów zarządzania bazą danych — 1977. Tłum. wyd. ang. z 1977 r., Wyd. Zjednoczenia Informatyki. Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Informatyki, Warszawa 1979, s. 130, cena 126 zł. Europejski Program Badawczy Diebolda. Zeszyt 99 (E 156)**

Wstęp. Główne czynniki z punktu widzenia użytkownika. SZBD dla wielkich komputerów. Rozwój SZBD przeznaczonych dla minikomputerów. Rozwój SZBD przeznaczonych dla minikomputerów. Pomoce programowe SZBD. Usługi zewnętrzne baz danych. Kierunki przyszłego rozwoju. Wnioski.

Materiały przeznaczone są dla projektantów i użytkowników systemów informatycznych zarządzania.

Doktoraty czy stopnie zawodowe

Mamy w Polsce kilka tysięcy osób uważających się za zawodowych programistów. Są wśród nich osoby wysoce uzdolnione, znakomici fachowcy, twórcy bardzo użytecznych programów, zwycięzcy niezliczonych potyczek z kapryśnym i źle skompletowanym sprzętem. Nie mamy niestety możliwości właściwego uhonorowania ich osiągnięć zawodowych ani — na dobrą sprawę — wynagrodzenia ich zgodnie z pracą.

Zawodowi programiści mają niewiele szczebli taryfikatora, stanowiska „starszego" i „głównego programisty" dawno zatraciły walor indywidualnego wyróżnienia. Awans na stanowiska kierownicze nie rozwiązuje sprawy, a na pewno nie powinien być traktowany jako wyraz uznania osiągnięć zawodowych programisty, bo przecież nie każdy doskonały programista będzie dobrym kierownikiem czy dyrektorem.

Należy zauważyć, że inne grupy zawodowe, których członkowie legitymują się ukończonymi studiami wyższymi, a więc bardzo jednolitym w świetle prawa startem kariery zawodowej, mają stopnie zawodowe, pociągające za sobą konsekwencje uposażeniowe; mowa o stopniach specjalizacyjnych lekarzy i inżynierów.

Istnieje pilna potrzeba społeczna wprowadzenia podobnych stopni zawodowych dla programistów. Ich brak powoduje wzrastające dążenie do uzyskania stopni doktorskich, a więc naukowych.

Często rozmawiam z osobami ubiegającymi się o stopień doktora w zakresie informatyki; coraz częściej z rozmów tych wynika, że kandydat nie czuje żadnej wewnętrznej potrzeby uprawiania informatyki jako dyscypliny naukowej, że głównym motorem skłaniającym do ubiegania się o stopień jest nacisk przełożonych, którzy nie mogą danej osoby wyróżnić. Nader często taki kandydat na doktora szuka w stopniu naukowym potwierdzenia wagi swych dokonań zawodowych. Jestem bardzo daleki od pomniejszania wagi tych osiągnięć. Niejednokrotnie bywa tak, że pożytek społeczny z uruchomienia kilku programów — na nieprzystosowanym do danego zadania sprzęcie — znacznie przewyższa pożytek społeczny płynący z rozwiązania trudnego, ale dalekiego od bieżącej praktyki problemu naukowego. Ale przeciwny jestem traktowaniu stopnia doktorskiego jako surogatu stopnia zawodowego.

Historycznie, stopnie doktorskie były stopniami zawodowymi w jednym, określonym zawodzie — nauczycieli akademickich. Powstanie ośrodków badań naukowych niezależnych od uczelni, akademii bez studentów, rozszerzyło zakres uzasadnionego funkcjonowania stopni doktorskich poza mury uczelni, lecz przecież nie poza granice działalności naukowej. Zwróćmy uwagę, że doktorat nauk medycznych i stopnie specjalizacyjne lekarzy to dwie zupełnie różne rzeczy!

Mówi się często — i bezmyślnie — że robienie doktoratów podnosi kwalifikacje programistów. Wątpię, czy tak może być; przypuszczam, że w większości przypadków kwalifikacje zawodowe programisty przed- i po doktoracie pozostają na tym samym poziomie. Jakiż bowiem wpływ na faktyczne kwalifikacje programisty może mieć przedstawienie w postaci rozprawy już wykonanego oprogramowania? A przecież najczęściej o to właśnie zabiegają kandydaci gonieni do doktoratów przez środowisko. No, a biada nam, jeśli uznamy, że ze wzrostem liczby dyplomów doktorskich zwiększają się kwalifikacje zawodowe.

Jeśli chcemy nadal utrzymywać, że doktorat jest stopniem naukowym, to musimy utrzymać kryteria naukowe względem rozpraw doktorskich, a przede wszystkim — kryterium podstawowe: wpływ rozprawy na wiedzę naukową w danej dyscyplinie. Po każdej rozprawie doktorskiej powinniśmy się spodziewać poszerzenia lub pogłębienia wiedzy, rozwiązania problemu naukowego w sposób rzetelny i uniwersalny w tym sensie, że poprawności rozwiązania, istoty uzyskanych wyników nie można zakwestionować, w przyjętych przez doktoranta ograniczeniach, a te muszą być odniesione do aktualnego poziomu i treści wyników światowych. Przyznanie stopnia doktorskiego nie jest uznaniem ilości włożonej pracy, lecz miarą uzyskanego wyniku. Gdybyśmy poniechali stosowania tego kryterium, wnet zaistniałaby konieczność wymyślenia innego stopnia, obowiązującego osoby zajmujące się pracą naukową.

Podnosi się niekiedy argument, że poziom doktoratów znacznie się ostatnio obniżył, dlaczegóż więc odmawiać przyznawania tych stopni za wybitne osiągnięcia zawodowe. Jest to argumentacja uwłaczająca ludziom, którzy rzeczywiście zasługują na najwyższe uznanie za uzyskane wyniki zawodowe. Są takie trendy społeczne, którym trzeba się przeciwstawić. Jednym z nich jest dążenie do traktowania stopni i innych wyróżnień poza ich naturalnym zakresem funkcjonowania. Kiepski uczony jest kiepskim uczonym, dobry programista dobrym programistą, nic nie zyskamy nadając dobremu programiście taki sam tytuł, jaki udało się zdobyć kiepskiemu uczonemu; przeciwnie — kiepski doktor, „wyrotowany" z uczelni czy poważnego instytutu, zatrudniony jako programista będzie domagać się identycznych przywilejów i apanaży jak świetny programista obdarzony tym samym tytułem-wyróżnikiem.

Skoro więc nie doktoratami, a stopniami specjalizacyjnymi mamy wyróżniać najlepszych programistów, należy zastanowić się nad tym, kto ma te stopnie nadawać. Chodzi bowiem o to, by proces nadawania stopni specjalizacyjnych był obiektywny, by stosowane w nim były rzetelne kryteria, by wreszcie nadawane stopnie zyskały akceptację społeczną. Tylko wtedy bowiem osoby posiadające stopnie specjalizacyjne będą odczuwać je jako wyróżnienie. Chodzi przecież nie tylko o dodatek do uposażenia (co jest ważne!), ale także o poczucie satysfakcji (co bodajże ważniejsze).

Ze względu na to, że programiści są zatrudnieni w wielu różnych resortach, bez wyraźnej dominacji żadnego (co różni ten przypadek od lekarzy), należy powołać ogólnokrajową komisję kwalifikacyjną, np. przy Komitecie Informatyki albo przy Ministerstwie Nauki, Szkolnictwa Wyższego i Techniki (odpowiedzialnym przecież za rozwój oprogramowania!). W komisji tej powinni zasiadać w równej mierze delegaci jednostek zatrudniających programistów, co eksperci powołani ad personam. Regulamin, przepisy postępowania etc. powinny być uzgodnione z zainteresowanymi resortami i skonsultowane ze środowiskiem. Oczywiście, gdyby istniało stowarzyszenie skupiające polskich informatyków, mogłoby ono odegrać tu poważną rolę, być może nawet wzorem cechów (przejętym przez Brytyjskie Towarzystwo Komputerowe) mogłoby przeprowadzać odpowiednie egzaminy kwalifikacyjne.

Decydując się przedstawić powyższy problem publicznie, kierowałem się głębokim przeświadczeniem o pilnej potrzebie jak najrychlejszego jego rozwiązania.

Władysław M. TURSKI

Cena zł 60.–